

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный государственный Университет
физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта,
Санкт-Петербург»**

Кафедра биомеханики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ ЧЕЛОВЕКА

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

49.03.01 – Физическая культура

Направленность (профиль):

Фитнес-технологии и организации фитнес-услуг

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения:
Очная /заочная

Санкт-Петербург, 2025

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:

В соответствии с учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: *экзамен*.

2. ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ НАПРАВЛЕНО НА ФОРМИРОВАНИЕ СЛЕДУЮЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций
Общепрофессиональные компетенции	
Планирование	ОПК-1. Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста
Спортивный отбор	ОПК-2. Способен осуществлять спортивный отбор и спортивную ориентацию в процессе занятий
Контроль и анализ	ОПК-9. Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, технической и физической подготовленности, психического состояния занимающихся

2.1 ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ:

Код компетенции	Код и наименование индикатора (ов) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1.	ОПК-1.1. Знает: - биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - биомеханику статических положений и различных видов движений человека; - биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью.	Знает: - Предмет, задачи и историю биомеханики двигательных действий человека - биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - биомеханику статических положений и различных видов движений человека; - биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью.
	ОПК-1.2. Умеет: - оценивать эффективность статических положений и движений человека; - применять биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью.	Умеет: - оценивать эффективность статических положений и движений человека; - применять биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью.
	ОПК-1.3. Имеет опыт - биомеханического анализа статических положений и движений человека.	Имеет опыт: - биомеханического анализа статических положений и движений человека.

ОПК – 2.	ОПК-2.1. - механические характеристики тела человека и его движений; - биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - биомеханика статических положений и различных видов движений человека.	<u>Знает:</u> - механические характеристики тела человека и его движений; - биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - биомеханику статических положений и различных видов движений человека.
	ОПК-2.2. - определять биомеханические характеристики тела человека и его движений; - оценивать эффективность статических положений и движений человека.	<u>Умеет:</u> - определять биомеханические характеристики тела человека и его движений; - оценивать эффективность статических положений и движений человека.
	ОПК-2.3. - биомеханический анализ статических положений и движений человека.	<u>Имеет опыт:</u> - биомеханического анализа статических положений и движений человека.
ОПК – 9.	ОПК-9.1. - механические характеристики тела человека и его движений.	<u>Знает:</u> - механические характеристики тела человека и его движений.
	ОПК-9.2. - определять биомеханические характеристики тела человека и его движений; - оценивать эффективность статических положений и движений человека.	<u>Умеет:</u> - определять биомеханические характеристики тела человека и его движений; - оценивать эффективность статических положений и движений человека.
	ОПК-9.3. - применять методы биомеханического контроля движений и физических способностей человека.	<u>Имеет опыт:</u> - применения методов биомеханического контроля движений и физических способностей человека.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа преподавателей с обучающимися	48				48				
В том числе:									
Занятия лекционного типа	16				16				
Занятия семинарского типа (практические занятия)	32				32				
Промежуточная аттестация (экзамен)	18				18				
Самостоятельная работа студента	42				42				
Общая трудоемкость	часы	108			108				
	зачетные единицы	3			3				

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	семестры								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контактная работа преподавателей с обучающимися	10			10						
В том числе:										
Занятия лекционного типа	4			4						
Занятия семинарского типа (практические занятия)	6			6						
Промежуточная аттестация (экзамен)	9			9						
Самостоятельная работа студента	89			89						
В том числе выполнение контрольной работы	20			20						
Общая трудоемкость	часы	108		108						
	зачетные единицы	3		3						

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

4.1. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ИХ КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Тема (раздел)	Содержание раздела	Результаты обучения в виде знаний, умений, навыков
1.	Предмет и история развития биомеханики двигательных действий человека	Предмет, цели и задачи биомеханики двигательных действий человека. Связь биомеханики двигательных действий человека с другими науками. История развития биомеханики. Вклад зарубежных и русских ученых в изучение биомеханики двигательных действий человека	Знает: Предмет, задачи и историю биомеханики двигательных действий человека (ОПК.1.1).
2.	Биомеханический анализ двигательных действий человека	Механическое движение тела. Виды механического движения тела. Материальная точка. Система отсчета. Физические величины. Оси вращения и плоскости движений человека Биологические и механические характеристики двигательных действий человека. Кинематические характеристики двигательных действий человека. Динамические характеристики двигательных действий человека. Энергетические характеристики двигательных действий человека. Статические положения тела человека. Устойчивость статических положений тела человека.	Знает: Механические характеристики тела человека и его движений. (ОПК 2.1, ОПК 9.1) Умеет: - определять биомеханические характеристики тела человека и его движений (ОПК 2.2, ОПК 9.2) - оценивать эффективность статических положений и движений человека (ОПК 2.2, ОПК 9.2). Имеет опыт: - применения методов биомеханического контроля движений и физических способностей человека. (ОПК 9.3)

№ п/п	Тема (раздел)	Содержание раздела	Результаты обучения в виде знаний, умений, навыков
3.	Биомеханика ОДА человека	<p>Механические характеристики ОДА человека. Рычаг. Виды рычагов. Звенья ОДА как рычаги. Правило равновесия рычага. Правило моментов. Давление на поверхность. Механическое напряжение и предел прочности элементов ОДА человека. Скелетная мышца как орган. Состав, структура и функции скелетной мышцы. Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон.</p> <p>Механизм травмы скелетных мышц. Биомеханические и механические свойства скелетной мышцы. Режимы работы мышц. Центр тяжести тела человека. Устойчивость равновесия тела человека.</p>	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - биомеханические особенности опорно-двигательного аппарата человека; - биомеханику статических положений и различных видов движений человека; - биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью (ОПК 1.1). <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать эффективность статических положений и движений человека; - применять биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью. (ОПК 1.2) <p><u>Имеет опыт:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - биомеханического анализа статических положений и движений человека (ОПК 1.3)

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

ЗАНЯТИЯ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

№ темы	Содержание лекций	Кол-во часов
1.	<p>Лекция № 1. Предмет и история развития биомеханики двигательных действий человека</p> <p>Предмет, цели и задачи биомеханики двигательных действий человека. Связь биомеханики двигательных действий человека с другими науками. История развития биомеханики. Вклад зарубежных и русских ученых в изучение биомеханики двигательных действий человека.</p>	2
2.	<p>Лекция №2 Кинематические характеристики двигательных действий человека</p> <p>Механическое движение тела. Виды механического движения тела. Материальная точка. Система отсчета. Физические величины. Оси вращения и плоскости движений человека. Задачи биомеханического анализа двигательных действий человека. Классификация механических характеристик двигательных действий человека. Кинематические характеристики двигательных действий человека. Методы оценки кинематических характеристик двигательных действий человека.</p>	2
2.	<p>Лекция № 3. Динамические характеристики двигательных действий человека</p>	2

№ темы	Содержание лекций	Кол-во часов
	Классификация динамических характеристик двигательных действий человека. Инерционные характеристики тела человека, его звеньев и спортивных снарядов. Определение массы звеньев человека. Распределение массы тела человека в зависимости от спортивной специализации. Силовые характеристики поступательного движения тела: сила, импульс силы, импульс тела (количество движения). Виды сил, применяемых в биомеханическом анализе движений: сила тяжести, сила инерции, вес тела, сила реакции опоры, сила упругости, сила трения. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Силовые характеристики вращательного движения тела: момент силы, импульс момента силы, кинетический момент тела. Методы оценки динамических характеристик двигательных действий человека.	
2	Лекция № 4. Энергетические характеристики двигательных действий человека Энергетические характеристики движения тела: работа силы, мощность, потенциальная энергия тела в поле силы тяжести, потенциальная энергия упругой деформации тела, Использование потенциальной энергии упругой деформации тела в спорте (в прыжках в длину и в высоту с места, в метании копья, при выполнении жима штанги лежа). Кинетическая энергия тела при поступательном движении (кинетическая энергия пули, шайбы и копья). Примеры травм судей и спортсменов при метании копья. Кинетическая энергия вращательного движения тела спортсмена (примеры использования кинетической энергии при вращении спортсмена в прыжках в воду и при выполнении большого оборота на перекладине).	2
3.	Лекция № 5. Механические характеристики ОДА человека Состав и функции опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека. Рычаг. Виды рычагов. Звенья ОДА как рычаги. Правило равновесия рычага. Правило моментов. Давление на поверхность. Механическое напряжение. Предел прочности элементов ОДА человека. Болезнь Осгуда-Шлаттера.	2
3.	Лекция № 6. Скелетная мышца как орган Состав, структура и функции скелетной мышцы. Состав мышечного волокна. Состав и структура миофибриллы и саркомера. Состав с структура сота. Механизм мышечного сокращения. Зависимость силы, развиваемой саркомером, от его длины. Электромиография. Типы мышечных волокон.	2
3.	Лекция № 7. Биомеханика скелетных мышц человека Трехкомпонентная модель скелетной мышцы. Механизм травмы скелетных мышц. Биомеханические и механические свойства скелетной мышцы. Мышцы агонисты, антагонисты и синергисты. Классификация режимов работы мышцы-агониста. Динамический режим работы мышцы. Изометрический режим работы мышцы.	2
2,3	Лекция № 8. Биомеханический анализ статических положений человека Характеристика статических положений тела человека. Центр масс тела. Определение. Краткая характеристика. Центр тяжести тела. Определение. Краткая характеристика. Общий центр масс (ОЦМ) тела. Определение положения ОЦМ и ЦМ человека. Устойчивость равновесия твердого тела, опирающегося на точку. Устойчивость равновесия твердого тела, имеющего площадь опоры. Устойчивость равновесия тела человека. Критерии устойчивости равновесия тела. Критерий статической устойчивости равновесия тела. Критерий динамической устойчивости равновесия тела.	2

ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

№ темы	Содержание занятий семинарского типа	Кол-во часов
1,2,3	Семинар 1. Учебно- исследовательская работа студентов 1 (УИРС –1). «Биомеханический анализ упражнений с сохранением положения тела (статических положений)» Определение положений ОЦМ тела человека и ЦМ звеньев тела.	2
1,2,3	Семинар 2.(Учебно- исследовательская работа студентов 1 (УИРС –1) Расчёт моментов сил тяжести относительно центров вращения в суставах. Определение моментов сил тяги мышц относительно осей вращения в суставах человека.	2
1,2,3	Семинар 3. Учебно- исследовательская работа студентов 1 (УИРС –1) Механизм фиксации позы в статическом положении тела человека. Определение и анализ мышц, фиксирующих суставы человека в статическом положении.	2
1,2,3	Семинар 4 Учебно- исследовательская работа студентов 1 (УИРС –1) Устойчивость равновесия человека. Критерии устойчивости. Расчет углов устойчивости тела человека при различных статических положениях. Особенности управления равновесием человека.	
1,2,3	Семинар 5 Учебно- исследовательская работа студентов 1 (УИРС –1) Анализ условий дыхания в различных статических положениях. Оценка условий дыхания.	2
1,2,3	Семинар 6. Текущий контроль №1 по темам 1,2,3.	2
2	Семинар 7. Учебно-исследовательская работа студентов 2 (УИРС-2). «Анализ механизма взаимодействия с опорой». Определение фазовой структуры отталкивания. Взаимодействие внешних и внутренних сил при отталкивании. Механизм формирования динамической составляющей силы реакции опоры.	2
2	Семинар 8. Учебно-исследовательская работа студентов 2 (УИРС-2) Биомеханические факторы, формирующие импульс силы отталкивания от опоры. Расчёт импульса сила отталкивания по данным тензодинамограммы. Исследование роли маха руками при отталкивании.	2
2	Семинар 9. Учебно-исследовательская работа студентов 2 (УИРС-2) Зависимость вариантов отталкивания (жёсткая, взрывное или медленно- жимовое) от особенностей индивидуальной моторики исследуемых спортсменов. Закономерности взаимосвязи биомеханических характеристик отталкивания. Анализ и оценка техники отталкивания	2
2	Семинар 10. Учебно-исследовательская работа студентов 2 (УИРС-2) Расчет высоты прыжка в вверх с места различными способами: на основе расчета импульса силы отталкивания и на основе расчета максимальной скорости ОЦМ в момент отталкивания.	2
2	Семинар 11. Текущий контроль 3 по теме 2	2
2	Семинар 12. Учебно-исследовательская работа студентов 3 (УИРС-3) «Анализ механизма вращения тела» Расчет кинематических характеристик вращательных движений. Внешние силы, приложенные к ЦМ вращающегося тела. Внутренние силы, формирующие позу гимнаста при выполнении большого оборота на перекладине.	2
2	Семинар 13. Учебно-исследовательская работа студентов 3 (УИРС-3) Момент инерции тела как регулирующий фактор управления вращением. Методы расчёта момент инерции тела гимнаста относительно перекладины. Кинетический момент. Управление вращением на перекладине с использованием механизма изменения момента силы тяжести гимнаста.	2
2	Семинар 14. Учебно-исследовательская работа студентов 3 (УИРС-3) Работа момента силы тяжести в первой и второй половине большого оборота на перекладине. Работа внешних и внутренних сил при выполнении большого	2

№ темы	Содержание занятий семинарского типа	Кол-во часов
	оборота на перекладине. Энергетические условия выполнение большого оборота на перекладине.	
2	Семинар 15. Учебно-исследовательская работа студентов 3 (УИРС-3) Закономерности управления вращением тела с изменением кинетического момента. Закономерности управления вращением тела сохранением кинетического момента (на опоре, в безопасном положении). Управление вращением тела без начальной условной скорости. Текущий контроль 4 по теме 2.	2
2	Семинар 16. Рубежный контроль по темам 1,2,3	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

ЗАНЯТИЯ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

№ темы	Содержание лекций	Кол-во часов
1,3	Лекция № 1. Предмет и задачи биомеханики. История развития биомеханики. Особенности строения и функции опорно-двигательного аппарата как биомеханической системы. Кинематические пары и цепи. Звенья тела как рычаги. Механические свойства мышц. Типы мышечных волокон, двигательные единицы, управление активностью мышц. Силы, действующей на ОДА спортсмена. Силы внешние и внутренние.	2
2	Лекция № 2. Основные биомеханические характеристики двигательных действий. Закономерности взаимосвязи биомеханических характеристик и механизмы, лежащие в основе этих связей. Закономерности формирования, совершенствования и управления системами движений (спортивной техникой).	2

ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

№ темы	Содержание занятий семинарского типа	Кол-во часов
2,3	Семинар 1 (УИРС -1). Биомеханический анализ упражнений с сохранением положения тела (статических положений). Определение положения ОЦМ тела человека. Текущий контроль 1 по темам 2,3	2
2,3	Семинар 2 (УИРС – 1). Расчет моментов силы тяжести относительно осей в суставах. Механизм фиксации позы. Текущий контроль 2 по темам 2,3	2
2,3	Семинар 3 (УИРС – 1) Устойчивость равновесия биомеханической системы. Условия дыхания при статической нагрузке. Текущий контроль 3. Рубежный контроль.	2

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМЫЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) основная литература

1. Биомеханика двигательной деятельности: механика: учебное пособие / А.Б. Яковлев, В.В. Азанчевский, Ф.Е. Захаров, О.В. Тихоненкова. - Санкт-Петербург: [б. и.], 2017. – 94 с.: ил. - Режим доступа: локальная сеть библиотеки, ЭБ
2. Попов, Г.И. Биомеханика двигательной деятельности: учебник / Г.И. Попов, А.В. Самсонова. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 320 с.

3. Кичайкина, Н.Б. Биомеханика двигательных действий: учебное пособие / Н.Б. Кичайкина, А.В. Самсонова; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. — Санкт-Петербург, 2018. — 210 с.: ил. — Режим доступа: локальная сеть библиотеки, ЭБ.
4. Кичайкина, Н.Б. Практикум по биомеханике двигательной деятельности: учебное пособие / Н.Б. Кичайкина ; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. — Санкт-Петербург, 2020. — 133 с.: ил. — Режим доступа: Электронный каталог библиотеки.
5. Стеблецов, Е.А. Биомеханика: классификация отталкиваний ударного вида: учебное пособие / Е.А. Стеблецов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 156 с.: рис., схем., табл., фот.

б) дополнительная литература

1. Бегун, П.И. Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека: монография / П.И. Бегун, А.В. Самсонова. — СПб, 2020. — 179 с.
2. Джалилов, А. А. Биомеханика двигательной деятельности : учебное пособие / А. А. Джалилов, К. Л. Меркурьев. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 178 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139610>
3. Жидких, Т. М. Практикум по биомеханике : учебное пособие для вузов / Т. М. Жидких, Д. В. Горбачев, В. С. Минеев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 96 с. — ISBN 978-5-507-50683-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456848>
4. Кичайкина, Н.Б. Биомеханические закономерности упражнений с сохранением положения тела, локомоторных и вращательных движений: учебное пособие / Н.Б. Кичайкина ; Министерство спорта Российской Федерации ; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. — Санкт-Петербург, 2014. — 51 с.: ил. — Режим доступа: локальная сеть библиотеки, ЭБ.
5. Стеблецов, Е. А. Биомеханика физических упражнений / Е. А. Стеблецов, И. И. Болдырев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-507-47440-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370946>
6. Светайло, А. А. Теория и методика избранного вида спорта. Биомеханика большого тенниса : учебное пособие для вузов / А. А. Светайло. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50691-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456875>
7. Стеблецов, Е.А. Биомеханика физических упражнений: учебник / Е.А. Стеблецов, И.И. Болдырев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 218 с. : портр., рис., табл., фот.
8. Темерева, В.Е. Биомеханика двигательной деятельности (лабораторные задания): практикум / В.Е. Темерева, Г.Е. Шульгин ; Московская государственная академия физической культуры, Малаховка, Московская область. — Малаховка : [б. и.], 2018. — 20 с. — Режим доступа: локальная сеть библиотеки, ЭБ.
9. Туревский, И. М. Формирование психомоторных способностей : учебник для вузов / И. М. Туревский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10950-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566135>

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Электронная библиотека НГУ им. П.Ф. Лесгафта <http://megaprolib.net/MP0101/Web>
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Рукопт» <https://lib.rucont.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>
- Российская Государственная Библиотека <https://www.rsl.ru/>
- Российская Национальная Библиотека <https://nlr.ru/>
- РИНЦ https://elibrary.ru/project_risc.asp
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

- Комплект презентационного оборудования (компьютер, проектор, экран), мультимедийная доска.
- Мультимедийные презентации восьми лекций и 16 практических занятий.
- Индивидуальные задания (фото статических положений тела человека; динамограммы отталкивания при выполнении прыжка вверх, промеры выполнения большого оборота), размещенные на сайте дистанционного обучения НГУ им. П.Ф. Лесгафта.
- Приборы, демонстрирующие биомеханические характеристики движений:
 - платформа Жуковского для демонстрации сохранения кинетического момента;
 - 16-звенная модель тела человека.
- Специализированная биомеханическая лаборатория

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

- Комплект презентационного оборудования (компьютер, проектор, экран), мультимедийная доска.
- Мультимедийные презентации: двух лекций и трех практических занятий
- Индивидуальные задания (фото статических положений тела человека), размещенные на сайте дистанционного обучения НГУ им. П.Ф. Лесгафта.
- Приборы, демонстрирующие биомеханические характеристики движений:
 - платформа Жуковского для демонстрации сохранения кинетического момента;
 - 16-звенная модель тела человека.
- Специализированная биомеханическая лаборатория

Сетевые источники информации:

- мультимедийные, аудио- и видеоматериалы;
- программное обеспечение: компьютерная программа Solid Works; программы расчета ОЦТ тела спортсмена
 - базы данных: фото-, кино-, видеоданные, динамограммы, гониограммы, электромиограммы, содержащие сведения о статических положениях из различных видов спорта (легкой атлетике, гимнастике, баскетбола, плавания и другое) и о выполнении двигательных действий человеком в различных видах спорта.

Информационно-справочные и поисковые системы включают журналы:

- Теория и практика физической культуры,
- Ученые записки НГУ им. П.Ф. Лесгафта,
- Российский журнал биомеханики,
- Труды кафедры биомеханики Университета Лесгафта,
- Journal of Biomechanics,
- Journal of Applied Biomechanics,
- Journal of Human Movement Studies и др.

Приложение 1.
к рабочей программе дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
к рабочей программе дисциплины
Биомеханика двигательных действий человека

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Биомеханика двигательных действий человека» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике.

На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ (ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

Направление: 44.03.01 – Педагогическое образование

Дисциплина: Биомеханика двигательных действий человека

Кафедра: Биомеханики

Курс II семестр 4 (на 20 /20 учебный год)

№ занятия	Посещаемость / балл	Содержание занятий и виды контроля	Кол-во баллов min / max	Накопительная «стоимость» / балл	Кол-во часов самостоятельной работы на подготовку к видам контроля
1	2	3	4	5	6
Четвертый семестр					
1		Лекция № 1. Предмет и история развития биомеханики двигательных действий человека			
2		Лекция №2 Кинематические характеристики двигательных действий человека			
3		Лекция № 3. Динамические характеристики двигательных действий человека			
4		Лекция № 4. Энергетические характеристики двигательных действий человека			
5		Лекция № 5. Механические характеристики ОДА человека			
6		Лекция № 6. Скелетная мышца как орган			
7		Лекция № 7. Биомеханика скелетных мышц человека			
8		Лекция № 8. Биомеханический анализ статических положений человека			
9	-	Семинар 1. (УИРС –1) Определение положения ОЦМ тела человека			2
10	-	Семинар 2. (УИРС – 1) Расчет моментов силы тяжести относительно центров вращения в суставах человека			2
11	-	Семинар 3. (УИРС –1) Механизм фиксации позы в статическом положении тела человека.			2
12	-	Семинар 4. (УИРС –1) Устойчивость равновесия человека.			2
13	-	Семинар 5. (УИРС –1) Анализ условий дыхания в различных статических положениях			2
14	-	Семинар 6. Текущий контроль №1 по темам 1,2,3	10/20	10/20	4
15	-	Семинар 7. (УИРС-2) Механизм формирования динамической составляющей силы реакции опоры		10/20	2

16	-	Семинар 8. (УИРС-2) Биомеханические факторы, формирующие импульс силы отталкивания.		10/20	2
17	-	Семинар 9. (УИРС-2) Анализ, оценка, коррекция техники отталкивания.		10/20	2
18	-	Семинар 10. (УИРС-2) Расчет высоты прыжка с места различными способами		10/20	2
19	-	Семинар 11. Текущий контроль 3 по теме 2	10/20	20/40	2
20	-	Семинар 12. (УИРС-3) Расчёт кинематических характеристик вращательных движений		20/40	2
21	-	Семинар 13. (УИРС-3) Момент инерции тела как регулирующий фактор управления вращением		20/40	2
22	-	Семинар 14. (УИРС-3) Энергетическое условие выполнения большого оборота.		20/40	2
23	-	Семинар 15. (УИРС-3). Закономерности управления вращением тела с изменением и сохранением кинетического момента. Текущий контроль 4 по теме 2.	6/20	26/60	2
24	-	Семинар 16. Рубежный контроль по темам 1,2,3	2/10	28/70	4
Промежуточный контроль (ЭКЗАМЕН)			22/30	50/100	6
Итоговая сумма баллов за 4 семестр			50/100	100	42

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)**

Направление: 44.03.01 – Педагогическое образование
Дисциплина: Биомеханика двигательных действий человека
Кафедра: Биомеханики

Курс II семестр 4 (на 20 /20 учебный год)

№ занятия	Посещаемость / балл	Содержание занятий и виды контроля	Кол-во баллов min / max	Накопительная «стоймость» / балл	Кол-во часов самостоятельной работы на подготовку к видам контроля
1	2	3	4	5	6
Третий семестр					
1		Лекция 1. Особенности строение и функции ОДА как биомеханической системы.			
2		Лекция 2. Основные биомеханические характеристики двигательных действий.			
3		Семинар 1. УИРС – 1. Определение положения ОЦМ тела человека. Текущий контроль 1.	4/10	4/10	20
4		Семинар 2. УИРС – 1. Расчет моментов силы тяжести относительно осей в суставах. Механизм фиксации позы. Текущий контроль 2 по темам 2,3	2/10	6/20	10
5		Семинар 3 (УИРС – 1) Устойчивость равновесия биомеханической системы. Условия дыхания при статической нагрузке. Текущий контроль 3. Рубежный контроль.	2/10	8/30	20
		Контрольная работа	15/30	28/70	19
Промежуточный контроль (ЭКЗАМЕН)			22/30	50/100	20
Итоговая сумма баллов за 4 семестр			50/100	50/100	89

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ:

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА К ТЕКУЩИМ КОНТРОЛЯМ

Очная форма обучения

В течение прохождения дисциплины для интегральной **оценки знаний** проводятся:

- **три текущих контроля** в виде сдачи 3-х учебно-исследовательских работ с их защитой и аудиторной письменной контрольной работы для проверки остаточных знаний по пререквизитам;
- **один рубежный контроль** (кафедраальный)
- **промежуточный контроль** (экзамен в конце курса по всему материалу).

ТК №1. УИРС №1: «Биомеханический анализ упражнений с сохранением положения тела». Предполагается правильное и самостоятельное выполнение практических работ, входящих в задание на всех этапах работы, за что он получает нижний предел (пороговый уровень) – **4 балла**. Контролируется умение студента проводить анализ данных исследования, а правильные ответы на четыре теоретических вопроса из методических указаний к работе (4 балла за каждый), что позволяет студенту набрать максимально возможное число - 20 баллов.

ТК №2. УИРС №2: «Анализ механизма взаимодействия человека с опорой». Предполагается правильное и самостоятельное выполнение практических работ, входящих в задание на всех этапах работы, за что он получает нижний предел (пороговый уровень) – **4 балла**. Контролируется умение студента проводить анализ данных исследования, а правильные ответы на четыре теоретических вопроса из методических указаний к работе (4 балла за каждый), что позволяет студенту набрать максимально возможное число - 20 баллов.

ТК №3. УИРС №3: «Анализ механизма вращения тела человека» Предполагается правильное и самостоятельное выполнение практических работ, входящих в задание на всех этапах работы, за что он получает нижний предел (пороговый уровень) – **4 балла**. Контролируется умение студента проводить анализ данных исследования, а правильные ответы на четыре теоретических вопроса из методических указаний к работе (4 балла за каждый), что позволяет студенту набрать максимально возможное число - 20 баллов.

Критерии оценивания УИРС № 1, УИРС № 2, УИРС № 3

По результатам опроса и проверки выполнения практической работы студент может набрать максимум 20 баллов (см. технологическую карту)

20 баллов – назначается в случае правильного выполнения расчётов, правильного и аккуратного представления результатов расчётов. При ответе на вопросы даны полные развёрнутые ответы, студент свободно оперирует понятиями, умеет выделять существенные и несущественные признаки. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Ответ существенно дополнен практическими примерами из тренировочной и соревновательной деятельности.

18 баллов – правильно и хорошо выполнены расчёты.. На вопросы студент отвечает не совсем уверенно, демонстрирует владение теорией, умеет продемонстрировать применение знаний на практических примерах из тренировочной деятельности. Ответ формулирует в терминах науки, логичен, доказателен.

16 баллов – хорошее выполнение расчетов, погрешности при оценке значимости результатов. Студент уверенно отвечает на 3 вопроса, демонстрирует свободное владение вопросами темы, приводит практические примеры из тренировочной практики. Ответ формулирует в терминах науки, логичен, доказателен.

14 баллов – имеются маленькие неточности в выполнении графиков и расчетов, при трактовке оценки. Практическая работа выполнена аккуратно. Студент не совсем уверенно отвечает на 3 вопроса, допускает отдельные неточности в формулировке понятий.

12 баллов – имеются неточности в формулировке выводов, неточности в выполнении расчетов, погрешности в определениях. Практическая работа выполнена недостаточно аккуратно. На 3 вопроса студент отвечает в основном уверенно. В отдельных задачах обращается за помощью к преподавателю. Затрудняется привести примеры из практики.

10 баллов – студент самостоятельно выполнил практическую работу, но в теоретических вопросах допускает значительные неточности, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя.

8 баллов – студент выполнил практическую работу с помощью, в теоретических вопросах демонстрирует недостаточные знания, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя. Работа выполнена недостаточно аккуратно, имеются неточности в расчетах

6 баллов – расчеты выполнены с ошибками, ответ дан только на один вопрос, в дискуссии участвовать не может.

4 балла – расчеты выполнены не самостоятельно, ответы на вопросы подготовлены частично. Теоретический материал освоен с помощью преподавателя.

РК 1 в не тестовой форме. На этом контроле проверяются знания студентов по всему курсу на основе объемных требований к экзамену и вопросов по УИРС. Умение студента коротко формулировать принципы научного анализа результатов практических работ, а также давать ответы на вопросы лекционного курса позволит набрать от 2 до 10 баллов. За каждый ответ студент получает 2 балла – нижний предел оценивания. Соответственно, за 5 положительных ответов – 10 баллов, что является верхним (максимальным) пределом оценивания.

Примерный перечень вопросов для РК №1

1. Алгоритм расчета Общего Центра Тяжести – ОЦТ тела человека
 2. Построить схему внешних сил, действующих на сустав
 3. Как определить момент силы тяжести звена относительно оси сустава?
 4. Виды равновесия и характеристики устойчивости.
 5. Оценить условия дыхания в статическом положении на примере специализации: факторы, затрудняющие вдох и выдох.
 6. Различия в функциях собственно дыхательных мышц и вспомогательно-дыхательных.
 7. Что изучается в разделе «кинематика»?
 8. Перечислить пространственные характеристики поступательного движения? Каким способом их можно зарегистрировать, изучить?
 9. Кинематические характеристики при анализе вращений.
 10. Понятие «траектория» движения точки тела: способ получения.
 11. Хронограмма движения, способы построения.
 12. Характеристики техники бега: длина шага, частота шагов
 13. Построение полного вектора скорости по проекциям
 14. Алгоритм расчета скорости по промеру.
 15. Различия в кинематической структуре быстрого и медленного бега
 16. Возрастные различия характеристик бега детей
 17. Оптимизация двигательных действий в переменном силовом поле
 18. Важнейшие динамические характеристики поступательного движения и способы их регистрации.
 19. Как управлять скоростью вылета тела после отталкивания?
 20. Характеристики инертности тела спортсмена и способы управления ими при беге и при большом обороте на перекладине.
 21. Алгоритм определения момента инерции тела гимнаста при вращении относительно закрепленной оси (перекладины)
 22. Как можно определить механическую работу силы тяжести при поступательном движении тела (на примере бега)?
 23. Как можно определить механическую работу силы тяжести при вращательном движении (на примере большого оборота на перекладине)?
 25. Дать способ определения импульса силы, выталкивающего человека при прыжке вверх.
- Задание для рубежного контроля формируется на основе данного вопросника:
- 1 вариант: вопросы №№ 1,6,11,16, 21
 - 2 вариант: вопросы №№ 2, 7,12,17,22
 - 3 вариант: вопросы №№ 3,8,13, 18,23
 - 4 вариант: вопросы №№4,9, 14, 19, 24
 - 5 вариант: вопросы №№ 5,10, 15, 25.
 - 6 вариант: вопросы №№ 5,11,17, 23 и т.д.

По результатам проверки выполнения работы РК №1 (кафедрального контроля) студент может набрать от 2 до 10 баллов.

10 баллов — назначается в случае правильного выполнения заданий, правильного и аккуратного представления ответов на все вопросы. При ответе на вопросы даны полные развернутые ответы, студент свободно оперирует понятиями, умеет выделять существенные и несущественные признаки. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Ответ существенно дополнен практическими примерами.

9 баллов – На вопросы студент отвечает уверенно, демонстрирует свободное владение вопросами темы, не может дать примеров применения на практике. Ответ формулирует в терминах науки, логичен, доказателен.

8 баллов – имеются неточности в выполнении расчетов, погрешности при выборе критерия значимости. Практическая работа выполнена недостаточно аккуратно, не до конца прописаны выводы. Студент уверенно отвечает на вопросы, демонстрирует свободное владение вопросами темы, приводит практические примеры из тренировочной практики. Ответ формулирует в терминах науки, логичен, доказателен. Отвечает на дополнительные вопросы без помощи преподавателя.

7 баллов – имеются неточности в выполнении расчетов, погрешности при выборе критерия значимости. Практическая работа выполнена недостаточно аккуратно, не до конца прописаны выводы. Студент уверенно отвечает на вопросы, приводит практические примеры из тренировочной практики. Допускает отдельные неточности в формулировке отдельных понятий.

6 баллов – имеются неточности в формулировке выводов, неточности в выполнении расчетов, погрешности при выборе критерия значимости. Практическая работа выполнена недостаточно аккуратно. На вопросы студент отвечает в основном уверенно. В отдельных понятиях обращается за помощью к преподавателю. Затрудняется привести примеры из практики.

5 баллов – студент самостоятельно выполнил работу, но в теоретических вопросах допускает значительные неточности, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя.

4 балла – студент выполнил практическую работу с помощью, в теоретических вопросах демонстрирует недостаточные знания, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя. Работа выполнена недостаточно аккуратно, имеются неточности в расчетах.

3 балла – в теоретических вопросах демонстрирует недостаточные знания, ответы на отдельные вопросы формулирует только с помощью преподавателя. Затрудняется при выборе критериев оценки и способов расчета

2 балла – допускает ошибки в теоретических вопросах, по отдельным разделам курса демонстрирует недостаточные знания, затрудняется при выборе способа расчета характеристик, не может выполнить их без подсказки преподавателя. Путаает основные понятия.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

В течение прохождения дисциплины для интегральной **оценки знаний** проводятся:

- **три текущих контроля** в виде обсуждения по темам УИРС № 1;
- **контрольная работа;**
- **рубежный контроль кафедры;**
- **промежуточный контроль** (экзамен в конце курса по всему материалу).

Содержание текущих контролей и оценка в баллах.

Критерии оценивания направлены на определение уровня сформированности компетенции и в зависимости от конкретной деятельности и позволяют ранжировать результаты обучения студента.

На кафедре контроль знаний студентов осуществляется в виде контрольной работы, трех текущих (**ТК**) и рубежного (**РК**) контролей, проводимых на практических занятиях в соответствии с графиком технологической карты.

Интервал возможных баллов за текущие контроли знаний (**ТК**) указан в технологической карте и определяется сложностью и значимостью знаний по оцениваемой работе. Нижний предел (минимальный балл) (пороговый уровень) выставляется в случае правильного и самостоятельного выполнения практического задания. Максимальный балл по контролю (повышенный уровень) студент получает после проверки его теоретических знаний в виде устных вопросов. Максимальный балл

может быть получен только при *своевременной* сдаче текущего контроля на предусмотренном программой занятии.

ТК №1. Предполагает оценку правильности и самостоятельности выполнения практических работ, входящих в задание УИРС №1 - «Биомеханический анализ упражнений с сохранением положения тела». Контролируется умение студента проводить научный анализ результатов исследований и способность к анализу упражнений с сохранением равновесия. Нижний предел (пороговый уровень) приносит 4 балла, а каждый правильный ответ на три вопроса по 2 балла позволяет набрать максимально 10 баллов.

Критерии оценивания УИРС №1 (1 этап):

По результатам опроса и проверки выполнения практической работы студент может набрать максимум 10 баллов (см. технологическую карту)

10 баллов – назначается в случае правильного выполнения расчётов, правильного и аккуратного представления результатов обработки результатов -4 балла

При ответе на 3 вопроса даны полные развёрнутые ответы, студент свободно оперирует понятиями, умеет выделять существенные и несущественные признаки. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Ответ существенно дополнен практическими примерами из тренировочной и соревновательной деятельности.

9 баллов – правильно и хорошо выполнены расчёты – 4 балла. На вопросы студент отвечает не совсем уверенно, демонстрирует владение теорией, умеет продемонстрировать применение знаний на практических примерах из тренировочной деятельности. Ответ формулирует в терминах науки, логичен, доказателен.

8 баллов – правильно выполнены расчеты, погрешности при оценке значимости результатов-3 балла. Студент не совсем полно отвечает на 3 вопроса, демонстрирует свободное владение материалом темы, приводит практические примеры из тренировочной практики. Ответ формулирует в терминах науки, логичен, доказателен.

7 баллов – имеются маленькие неточности в выполнении графиков и расчетов. Практическая работа выполнена аккуратно. Студент не совсем уверенно отвечает на 3 вопроса, допускает отдельные неточности в формулировке понятий.

6 баллов – имеются неточности в формулировке выводов, неточности в выполнении расчетов, погрешности в определениях. Практическая работа выполнена недостаточно аккуратно. На 3 вопроса студент отвечает в основном правильно. В отдельных задачах обращается за помощью к преподавателю. Затрудняется привести примеры из практики.

5 баллов – студент самостоятельно выполнил практическую работу, но в теоретических вопросах допускает значительные неточности, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя.

4 балла – студент выполнил практическую работу с помощью, в теоретических вопросах демонстрирует недостаточные знания, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя. Работа выполнена недостаточно аккуратно, имеются неточности в расчетах

ТК №2. Предполагает оценку правильности и самостоятельности выполнения практических заданий, входящих в УИРС №1 (2 этап) Контролируется умение студента формулировать принципы научного анализа результатов практической работы. Нижний предел (пороговый уровень) приносит 2 балла, а каждый правильный ответ на четыре вопроса по работе приносит по 2 балла, что позволяет набрать максимально 10 баллов.

Критерии оценивания УИРС №1 (2 этап):

По результатам опроса и проверки выполнения практической работы студент может набрать максимум 10 баллов (см. технологическую карту)

10 баллов – назначается в случае правильного выполнения расчётов, правильного и аккуратного представления результатов расчётов – 2 балла. При ответе на 4 вопроса даны полные развёрнутые ответы, студент свободно оперирует понятиями, умеет видеть основные биомеханические закономерности. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Ответ существенно дополнен практическими примерами из тренировочной и соревновательной деятельности.

9 баллов – правильно и не совсем аккуратно выполнены расчёты. На вопросы студент отвечает, демонстрирует владение теорией, умеет применять знания в тренировочной деятельности. Ответ формулирует в терминах науки, логичен, доказателен.

8 баллов – хорошее выполнение расчетов, неточности в построении графиков, погрешности при оценке значимости результатов. Студент уверенно отвечает на 4 вопроса, демонстрирует свободное владение материалом темы, приводит практические примеры. Ответ формулирует в терминах науки, логичен, доказателен.

7 баллов – имеются маленькие неточности в выполнении графиков и при трактовке оценки результатов. Практическая работа выполнена аккуратно 2- балла. Студент не совсем уверенно отвечает только на 3 вопроса, допускает отдельные неточности в формулировке понятий – 5 баллов.

6 баллов – имеются неточности в формулировке выводов, неточности в выполнении расчетов, погрешности в определениях. Практическая работа выполнена недостаточно аккуратно 1 балл. На 4 вопроса студент отвечает в основном правильно. В отдельных задачах обращается за помощью к преподавателю. Затрудняется привести примеры из практики 5 баллов.

5 баллов – студент самостоятельно выполнил практическую работу, но в теоретических вопросах допускает значительные неточности, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя.

4 балла – студент выполнил практическую работу с помощью, в теоретических вопросах демонстрирует недостаточные знания, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя. Работа выполнена недостаточно аккуратно, имеются неточности в расчетах

3 балла – расчеты выполнены с ошибками, ответ дан только на один вопрос, в дискуссии участвовать не может.

2 балла – расчеты выполнены не самостоятельно, ответы на вопросы подготовлены частично. Теоретический материал освоен с помощью преподавателя.

ТК №3. Предполагает оценку правильности и самостоятельности выполнения практических расчетов и их обобщения по этапам УИРС №1 (3 этап) Контролируется умение студента прогнозировать возможность использования результатов исследований для повышения эффективности практической деятельности. Нижний предел (пороговый уровень) приносит 2 балла, а каждый правильный ответ на четыре вопроса по теме УИРС №3 приносит по 2 балла, что позволяет набрать максимально 10 баллов.

10 баллов – назначается в случае правильного выполнения расчётов, правильного и аккуратного представления результатов расчётов – 2 балла. При ответе на 4 вопроса даны полные развёрнутые ответы, студент свободно оперирует понятиями, умеет видеть основные биомеханические закономерности. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Ответ существенно дополнен практическими примерами из тренировочной и соревновательной деятельности.

9 баллов – правильно и аккуратно выполнены расчёты и графики. На 4 вопроса студент отвечает полно и демонстрирует владение теорией, умеет применять знания в тренировочной деятельности. Ответ не всегда формулирует в терминах науки, достаточно логично.

8 баллов – хорошее выполнение расчетов, неточности в построении графиков, погрешности при оценке значимости результатов. Студент уверенно отвечает на 4 вопроса, демонстрирует свободное владение материалом темы, приводит практические примеры. Ответ не всегда формулирует в терминах науки.

7 баллов – имеются маленькие неточности в выполнении графиков и при трактовке оценки результатов. Практическая работа выполнена аккуратно 2- балла. Студент не совсем уверенно отвечает только на 3 вопроса, допускает отдельные неточности в формулировке понятий – 5 баллов.

6 баллов – имеются неточности в формулировке выводов, неточности в выполнении расчетов, погрешности в определениях. Практическая работа выполнена недостаточно аккуратно 1 балл. На 4 вопроса студент отвечает в основном правильно. В отдельных задачах обращается за помощью к преподавателю. Затрудняется привести примеры из практики - 5 баллов.

5 баллов – студент самостоятельно выполнил практическую работу, но в теоретических вопросах допускает значительные неточности, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя.

4 балла – студент выполнил практическую работу с помощью, в теоретических вопросах демонстрирует недостаточные знания, ответы на вопросы формулирует только с помощью преподавателя. Работа выполнена недостаточно аккуратно, имеются неточности в расчетах

3 балла – расчеты выполнены с ошибками, ответ дан только на один вопрос, в дискуссии участвовать не может.

2 балла – расчеты выполнены не самостоятельно, ответы на вопросы подготовлены частично. Теоретический материал темы освоен слабо и с помощью преподавателя.

Контрольная работа

Предполагает проверку правильности и самостоятельности выполнения контрольной работы, демонстрирующей умение студента проводить научный анализ результатов исследования (по УИРС 1-3), давать оценку и рекомендации по технике выполнения двигательных действий.

Нижний предел (пороговый уровень) приносит 15 баллов и подразумевает умение безошибочно проводить расчеты по анализу позы или движения, а знание теоретических основ биомеханики позволяет получить 30 баллов. Ошибки в выводах и рекомендациях снижают оценку в каждом из трех заданий до 8 и 6 баллов соответственно.

Темы контрольных работ для студентов заочной формы обучения:

1. Закономерности взаимосвязи биомеханических характеристик – основа для решения задач управления двигательными действиями (на примере УИРС-2, УИРС – 3 или ИВС).
2. Две задачи динамики в методологии анализа, оценки и коррекции техники двигательных действий.
3. Решение основных задач динамики как теоретическая основа оценки и коррекции техники двигательных действий.
4. Роль махи руками при отталкивании от опоры локомоциях.
5. Момент инерции тела как регулирующий фактор в управлении вращением тела.
6. Механизм фиксации позы в статическом положении (на примере ИВС).
7. Способы минимизации нагрузки на мышцы плечевого сустава при статической нагрузке.
8. Регуляция степень устойчивости равновесия при статической нагрузке.
9. Формирование цели как методологическая задача при регулировании степени устойчивости равновесия в статическом положении.
10. Коррекция пространственного положения звеньев тела как способ регуляции степени нагрузки на мышцы, обслуживающие исследуемые суставы.
11. Характеристика статического положения как важного элемента спортивной техники.
12. Энергетическое условие выполнения большого оборота на перекладине.

Критерии оценки контрольной работы для заочной формы обучения

В соответствии с учебным планом контрольная работа является обязательной формой контроля для студентов заочной формы обучения, в соответствии с положением о текущем контроле и промежуточной аттестации студентов университета. Контрольная работа является частью текущего контроля успеваемости студентов. Процесс подготовки и написания контрольных работ позволяет студентам полнее определить свои сильные и слабые стороны и все это учесть при подготовке к Государственной аттестации.

В результате выполнения контрольной работы студент может набрать от **15 до 30 баллов**.

15 баллов — контрольная работа удовлетворяет следующим требованиям: способен самостоятельно ответить на задание преподавателя по каждой из выполненных работ в рамках теории, изложенной в методическом пособии.

До 20 баллов — студент демонстрирует понимание (в дополнение к вышеперечисленному пункту) способов расчета биомеханических характеристик, но и умение показать владение лекционным материалом

До 30 баллов — демонстрирует умение безошибочно проводить биомеханический анализ на основе теоретических знаний, приложенных к исследованию на примерах из специализации.

Баллы могут быть снижены — за сдачу не в срок, неаккуратность выполнения, допущенные ошибки при расчетах, неправильно сделанные выводы, неаккуратно или неправильно выполненные графики.

Рубежный контроль кафедры

На этом контроле проверяются знания студентов по всему курсу на основе вопросов. За каждый ответ студент получает 2 балла, соответственно, за 5 положительных ответов – 10 баллов, что является верхним пределом оценивания. Нижний предел – 5 баллов, который набирается неполными ответами по 5 вопросам.

Вопросы для проведения кафедрального рубежного контроля:

1. Алгоритм расчета ОЦМ тела человека (Общего Центра Масс).
 2. Построить схему внешних сил, действующих в суставе.
 3. Как определить момент силы тяжести звена относительно оси сустава?
 4. Виды равновесия и характеристики устойчивости.
 5. Оценить условия дыхания в статическом положении на примере специализации: факторы, затрудняющие вдох и выдох.
 6. Различия в функциях собственно дыхательных мышц и вспомогательно-дыхательных.
 7. Что изучается в разделе «кинематика»?
 8. Перечислить пространственные характеристики поступательного движения? Каким способом их можно зарегистрировать, изучить?
 9. Кинематические характеристики при анализе вращений.
 10. Понятие «траектория» движения точки тела: способ получения.
 11. Хронограмма движения, способы построения.
 12. Характеристики техники бега: длина шага, частота шагов
 13. Построение полного вектора скорости по проекциям
 14. Алгоритм расчета скорости по промеру.
 15. Различия в кинематической структуре быстрого и медленного бега
 16. Возрастные различия характеристик бега детей
 17. Оптимизация двигательных действий в переменном силовом поле
 18. Важнейшие динамические характеристики поступательного движения и способы их регистрации.
 19. Как управлять скоростью вылета тела после отталкивания?
 20. Характеристики инертности тела спортсмена и способы управления ими при беге и при большом обороте на перекладине.
 21. Алгоритм определения момента инерции тела гимнаста при вращении относительно закрепленной оси (перекладины)
 22. Как можно определить механическую работу силы тяжести при поступательном движении тела (на примере бега)?
 23. Как можно определить механическую работу силы тяжести при вращательном движении (на примере большого оборота на перекладине)?
 25. Дать способ определения импульса силы, выталкивающего человека при прыжке вверх.
- Задание для рубежного контроля формируется на основе данного вопросника:
- 1 вариант: вопросы №№ 1,6,11,16, 21
 - 2 вариант: вопросы №№ 2, 7,12,17,22
 - 3 вариант: вопросы №№ 3,8,13, 18,23
 - 4 вариант: вопросы №№4,9, 14, 19, 24
 - 5 вариант: вопросы №№ 5,10, 15, 20. 25.
 - 6 вариант: вопросы №№ 5,11,17, 23 и т.д.

Критерии оценивания РК на заочной форме обучения

По результатам опроса и проверки работы по РК студент может набрать от 5 до 10 баллов.:

10 баллов – назначается в случае правильного полного ответа на поставленные вопросы, правильного и аккуратного представления результатов расчетов. При обсуждении вопросов работы, студент свободно оперирует понятиями, умеет выделять существенные признаки. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Ответ существенно дополнен практическими примерами из тренировочной и соревновательной деятельности.

9 баллов – На поставленные вопросы студент отвечает уверенно, демонстрирует свободное владение материалом темы, умеет продемонстрировать применение знаний на практических примерах из спортивной деятельности. Ответ формулирует в терминах науки, логичен, доказателен.

8 баллов – имеются неточности в выполнении расчетов и при выборе оценки значимости для спорта, работа выполнена недостаточно аккуратно. Студент уверенно отвечает на вопросы, демонстрирует свободное владение материалом темы. Ответ формулируется в терминах науки, логичен, доказателен.

7 баллов – имеются неточности в выполнении расчетов. Практическая работа выполнена недостаточно аккуратно, не до конца прописаны выводы. Студент уверенно отвечает на вопросы, приводит практические примеры из тренировочной практики. Допускает отдельные неточности в формулировке научных понятий.

6 баллов – имеются неточности в формулировке ответов, неточности в выполнении расчетов, погрешности в изложении. Иллюстрации к работе отсутствуют.

5 баллов – студент выполнил практическую работу не полностью, допустил значительные неточности в ответах на вопросы или воспользовался помощью преподавателя.

Студенты, набравшие менее 50 баллов после всех видов контроля, получают оценку «неудовлетворительно».

Все текущие контроли и рубежный контроль в соответствии со стандартом НГУ им. П.Ф. Лесгафта **не передаются**. Срок сдачи всех видов контролей устанавливается технологической картой. После установленного срока студенты, пропустившие указанные виды контроля, получают за него нулевой балл.

Студенты, набравшие от 20 до 50 баллов, могут пройти дополнительный модуль, где имеют возможность сдавать отдельные темы, что позволяет им добрать недостающие до необходимой оценки 50 баллов. Студенты, набравшие 50 баллов по всем видам контроля, автоматически получают оценку «удовлетворительно» и имеют право участвовать в промежуточном контроле.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточный контроль (экзамен)

Промежуточный контроль проводится по билетам. В каждом билете предлагается три вопроса из перечня объемных требований.

Оценка результатов промежуточного контроля (экзамена)

Баллы	0	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Оценка	2	3-	3	3+	4-	4	4+	5-	5	5+

Типовые вопросы для экзамена

1. Предмет биомеханики двигательной деятельности человека.
2. Цель и задачи биомеханики двигательной деятельности человека.
3. Связь биомеханики двигательной деятельности человека с другими науками.
4. История развития биомеханики. Вклад зарубежных ученых в изучение биомеханики двигательных действий человека.
5. История развития биомеханики. Вклад русских ученых в изучение биомеханики двигательных действий человека.
6. Механическое движение тела. Виды механического движения тела (поступательное и вращательное). Определения и примеры.
7. Понятия материальной точки и системы отсчета. Определения и примеры.
8. Физические величины. Скалярные и векторные величины. Определения и примеры.
9. Оси вращения и плоскости движений человека. Примеры из области физической культуры и спорта.
10. Биомеханический анализ движений человека. Биомеханические характеристики движений (механические и биологические). Классификация механических характеристик движения тела человека и его звеньев.
11. Пространственные характеристики положения тела человека и его звеньев (классификация, формулы, примеры из физической культуры и спорта).
12. Временные характеристики движения тела человека и его звеньев (классификация, формулы, примеры из физической культуры и спорта и своей специализации).
13. Понятие фазы. Фазовая структура ходьбы и бега человека (примеры из физической культуры и спорта и своей специализации).

14. Пространственно-временные характеристики поступательного движения тела (классификация, формулы, примеры из физической культуры и спорта и своей специализации).
15. Пространственно-временные характеристики вращательного движения тела (классификация, формулы, примеры из физической культуры и спорта и своей специализации).
16. Биомеханические методы расчета кинематических характеристик движения тела человека и его звеньев.
17. Классификация динамических характеристик движения тела (привести примеры из физической культуры и спорта и своей специализации).
18. Инерционные характеристики тела (классификация, формулы, примеры из физической культуры и спорта). Понятие инертности и инерции. Первый закон Ньютона.
19. Расчет массы звеньев тела человека. Распределение масс в теле человека.
20. Силовые характеристики поступательного движения тела (классификация, формулы, примеры из физической культуры и спорта).
21. Сила. Определение. Факторы, определяющие действие силы на тело. Второй закон Ньютона.
22. Импульс силы. Определение. Формула расчета. Примеры из области физической культуры и спорта.
23. Импульс тела. Определение. Формула расчета. Теорема об изменении импульса тела. Примеры.
24. Сила тяжести. Определение. Точка приложения, направление, формула расчета.
25. Сила инерции. Определение. Точка приложения, направление, формула расчета.
26. Вес тела в статике. Определение. Точка приложения, направление, формула расчета.
27. Вес тела в динамике. Примеры.
28. Сила реакции опоры. Определение. Точка приложения, направление, формула расчета. Третий закон Ньютона.
29. Сила упругости. Определение. Точка приложения, направление, формула расчета. Закон Гука.
30. Понятие механической системы. Внешние и внутренние силы. Примеры.
31. Силовые характеристики вращательного движения тела (классификация, формулы, примеры из физической культуры и спорта).
32. Момент силы. Плечо силы. Линия действия силы. Определение. Формула момента силы. Пример определения момента силы. Примеры из области физической культуры и спорта.
33. Кинетический момент тела. Определение. Формула расчета. Закон сохранения кинетического момента. Примеры из физической культуры и спорта.
34. Биомеханические методы расчета динамических характеристик движений тела человека.
35. Понятие энергии. Энергетические характеристики движения тела (классификация, формулы, примеры из физической культуры и спорта).
36. Работа силы. Определение. Формула расчета. Примеры из области физической культуры и спорта.
37. Мощность. Определение. Формула расчета. Примеры из области физической культуры и спорта.
38. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Определение. Формула расчета. Примеры из области физической культуры и спорта.
39. Потенциальная энергия упругой деформации тела. Примеры использования энергии упругой деформации тела в физической культуре и спорте.
40. Кинетическая энергия тела при поступательном движении. Определение. Формула расчета. Примеры из области физической культуры и спорта.
41. Кинетическая энергия тела при вращательном движении. Определение. Формула расчета. Примеры из области физической культуры и спорта.
42. Состав и функции опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека.
43. Понятие кинематической пары и цепи. Открытые и замкнутые кинематические цепи. Особенности управления движениями в открытых и замкнутых кинематических цепях.
44. Понятие свободного тела, связи и степеней свободы. Число степеней свободы материальной точки и свободного твердого тела.
45. Число степеней свободы суставов человека. Определение числа степеней свободы ОДА человека.
46. Понятие давления на поверхность. Формула давления на поверхность. Способ определения давления в межпозвонковом диске. Значение давления в межпозвонковом диске L4-L5 в основной стойке.

47. Значение давления в межпозвоночном диске L4-L5 при выполнении различных физических упражнений.
48. Понятие механического напряжения. Формула механического напряжения. Предел прочности элементов ОДА человека (мышцы, межпозвоночного диска, связки, сухожилия, кости).
49. Болезнь Осгуда-Шлаттера. Причины. Способы предупреждения.
50. Состав, структура и функции скелетной мышцы.
51. Характеристика мышечных волокон.
52. Типы мышечных волокон. Значение для отбора в спорте.
53. Соединительно-тканые оболочки мышц. Функции. Значение для физической культуры и спорта.
54. Состав и строение мышечного волокна.
55. Состав и строение миофибриллы и саркомера.
56. Механизм мышечного сокращения. Зависимость силы, развиваемой саркомером, от его длины.
57. Электромиография. Состав системы. Значение для изучения координации движений человека.
58. Трехкомпонентная модель скелетной мышцы. Состав, структура и функции отдельных элементов. Характеристическая зависимость: «удлинение – сила» скелетной мышцы.
59. Характеристическая зависимость «удлинение – сила» мышц нижних и верхних конечностей.
60. Механизм травмы мышц.
61. Биомеханические и механические свойства скелетной мышцы. Классификация механических свойств скелетных мышц.
62. Механические свойства скелетной мышцы. Сила и прочность скелетных мышц.
63. Механические свойства скелетной мышцы. Жесткость, вязкость и релаксация скелетных мышц.
64. Мышцы-агонисты, антагонисты и синергисты. Определения и примеры.
65. Режимы работы мышц. Определение. Классификация. Зависимость режима работы мышцы от величины нагрузки.
66. Динамический режим работы мышц. Зависимость «скорость-сила» в преодолевающем и уступающем режимах сокращения скелетной мышцы.
67. Уступающий режим работы мышц. Механизм травмы мышц.
68. Изометрический режим работы мышц. Характеристика. Значение тренировки в изометрическом режиме для скелетных мышц человека.
69. Центр масс (центр тяжести) тела. Определение центров масс звеньев тела человека.
70. Общий центр масс (центр тяжести) тела человека. Методы определения.
71. Общий центр масс (центр тяжести) тела человека. Расположение ОЦМ тела человека в зависимости от пола и соматотипа.
72. Понятия позы и статического равновесия тела. Условия равновесия тела.
73. Устойчивость равновесия твердого тела, имеющего площадь опоры.
74. Характеристика статической устойчивости тела в различных положениях. Коэффициент устойчивости. Формула расчета.
75. Характеристики динамической устойчивости тела. Углы устойчивости. Угол равновесия. Значения углов устойчивости в основной стойке человека и статических положениях.

Критерии оценивания обучающегося на экзамене

Критерии оценки промежуточного контроля универсальны независимо от его формы и являются общепринятыми, а именно:

30: дан полный развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделять его существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

29: дан полный развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы, в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.

28: дан полный развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

27: дан полный развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.

26: дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно

25: дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ на поставленный вопрос. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

24: дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

23: дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определении терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает осознавать существование связи между знаниями только после подсказки преподавателя.

22: дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 – нет ответа.

Итоговая оценка по дисциплине формируется на основе суммы баллов:

Для очной формы обучения:

- за текущие контроли – до 60 баллов;
- за рубежные контроли – 10 баллов (один рубежный контроль проводится в форме тестирования);
- за промежуточный контроль – до 30 баллов (формой промежуточного контроля является сдача экзамена по дисциплине).

Для заочной формы обучения:

- за текущие контроли – до 30 баллов;
- за выполнение контрольной работы до 30 баллов;
- за рубежный контроль до 10 баллов (один рубежный контроль в форме тестирования на кафедре);
- за промежуточный контроль – до 30 баллов (формой промежуточного контроля является сдача экзамена, зачета по дисциплине).

Соответствие окончательного количества баллов (полученных студентом по всем видам контроля) оценке по пятибалльной шкале:

Баллы	80 и более	65-79	50-64	менее 50
Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	зачет			незачет

Приложение 2.
к рабочей программе дисциплины

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

к рабочей программе дисциплины **Биомеханика двигательных действий человека**

Методические указания для студентов по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения. Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Настоящие методические указания позволят студентам овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом по данному профилю.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Одной из важных форм самостоятельной работы является подготовка к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиям студент должен придерживаться следующей технологии:

1. внимательно изучить основные вопросы темы и план практического занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
2. найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках, учебных пособиях и дополнительной литературе;
3. после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
4. продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
5. продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, учебных пособий, дополнительной литературы.

Методические указания по написанию контрольной работы

Тема контрольной работы выбирается студентом самостоятельно из предлагаемого кафедрой перечня с учетом собственных интересов и возможностей. Контрольная работа выполняется на основе теоретического анализа и обобщения данных научно-методической литературы.

Контрольная работа должна состоять из:

1. введение (обоснование темы работы);
2. изложение материалов исследования
3. выводы (заключение)

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- д) если Вы встретили трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.