

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе БГПУ
В.В. Шлыков

Регистрационный № УД- 35-03-68-2014 /р.

БИОМЕХАНИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальностей:**

- 1-88 01 01-01 Физическая культура (лечебная);
1-88 01 02-01 Оздоровительная и адаптивная физическая культура
(оздоровительная);
1-88 02 01-04 Спортивно-педагогическая деятельность (спортивная режиссура);
1-89 02 01-02 Спортивно-туристская деятельность (менеджмент в туризме)

Факультет физического воспитания

Кафедра медико-биологических основ физического воспитания

Курс 2

Семестр (семестры) 3

Лекции 20 из них 2 УСРС
(количество часов)

Экзамен третий семестр

Практические (семинарские)

Занятия _____
(количество часов)

Зачет нет

Лабораторные

занятия 40 из них 8 УСРС
(количество часов)

Аудиторных часов по

учебной дисциплине 60
(количество часов)

Всего часов по

учебной дисциплине 150
(количество часов)

Форма получения
высшего образования дневная;
заочная

Составил(и) В.Ю. Екимов, ст. преподаватель; Н.Г. Соловьёва, к.б.н, доцент

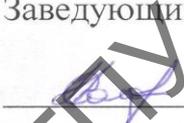
2014 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Биомеханика», дата утверждения 23.04.2014 г., регистрационный номер УД-35-03-64-2014/баз.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой медико-биологических основ физического воспитания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

28.04.2014 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

 Н.Г. Соловьёва

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом факультета физического воспитания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

06.05.2014 г., протокол № 8

Председатель

 М.М. Круталевич

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует.

Методист учебно-методического управления БГПУ

 Е.А. Кравченко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебной дисциплине «Биомеханика» разработана для студентов, обучающихся по направлениям специальностей: 1-88 01 01-01 Физическая культура (лечебная); 1-88 01 02-01 Оздоровительная и адаптивная физическая культура (оздоровительная); 1-88 02 01-04 Спортивно-педагогическая деятельность (спортивная режиссура); 1-89 02 01-02 Спортивно-туристская деятельность (менеджмент в туризме).

Цель учебной дисциплины – ознакомление студентов с биомеханическими основами построения двигательных действий человека. Знание этих основ позволяет вооружить специалиста в области физического воспитания методами объективного количественного и качественного анализа двигательных действий, поиска наиболее рациональных вариантов их исполнения, эффективного обучения спортивным движениям и построения оптимальных методик усовершенствования двигательных качеств.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомить с методами объективного количественного и качественного анализа двигательных действий;
- ознакомить с основным методом поиска наиболее рациональных вариантов обучения и исполнения двигательных действий;
- обучить построению рациональных методик развития и усовершенствования двигательных качеств.

Реализация задач учебной дисциплины «Биомеханика» позволяет специалисту в области физического воспитания и спорта проводить биомеханический анализ двигательных действий по отдельным их фазам, описывать кинематику и динамику физических упражнений, обрабатывать и анализировать полученные результаты с использованием программных пакетов биомеханического анализа, моделировать индивидуальные профили рациональных двигательных действий. Знания и умения, полученные на занятиях по учебной дисциплине «Биомеханика», способствуют качественному изучению студентами других общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин: «Теория и методика физического воспитания», «Теория спорта», «Психология физической культуры и спорта», «Спортивная метрология». При изучении учебной дисциплины «Биомеханика» необходимы базисные знания в области анатомического плана опорно-двигательного аппарата, его осей и движений в суставах.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- методы биомеханического анализа;
- методы определения программ места, ориентации, позы;
- закономерности определения управляющих сил и моментов сил;
- закономерности выполнения управляющих движений в суставах;
- составляющие внутренней структуры двигательного действия;
- последовательность освоения составляющих биомеханической структуры двигательного действия.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **уметь**:

- определять и анализировать программу движения тела спортсмена;
- определять и анализировать программу измененной позы;
- определять силовые и энергетические характеристики движений;
- оценивать биомеханическую эффективность двигательного действия.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **владеть**:

- навыками практического использования методов биомеханического анализа спортивных упражнений в профессиональной деятельности;
- навыками использования компьютерных технологий для получения биомеханических характеристик движений занимающихся.

Учебные занятия ориентированы на овладение теоретическими и практическими навыками биомеханического анализа движений тела спортсменов и навыками практического использования биомеханических методов в решении профессиональных задач. Методическими особенностями учебной дисциплины «Биомеханика» являются: принцип творческого мышления, направленность обучения на формирование самостоятельной поисковой работы и критического анализа.

Освоение и закрепление учебного материала по учебной дисциплине «Биомеханика» осуществляется в ходе лекционных и лабораторных занятий. Всего на изучение учебной дисциплины «Биомеханика» отводится 150 часов, из числа которых аудиторные составляют 60 часов. Распределение аудиторных часов по видам учебных занятий для дневной формы получения образования составляет: 20 часов лекционных (в том числе 2 часа УСРС) и 40 часов лабораторных занятий (в том числе 8 часов УСРС). Итоговый контроль знаний осуществляется в виде экзамена.

Распределение аудиторного времени для заочной формы получения образования составляет: в 5-ом семестре всего 8 часов, из них 4 часа лекционных и 4 часа лабораторных занятий; в 6-ом семестре всего 6 часов, из них 2 часа лекционных и 4 часа лабораторных занятий. Итоговая оценка знаний – экзамен в 6 семестре.

Программа построена на основе компетентностного подхода. В процессе преподавания используются лично и профессионально ориентированные педагогические технологии обучения, активные формы и методы обучения. При изучении учебной дисциплины «Биомеханика» используются дифференцированные по сложности практические задания, обработка результатов измерений с применением прикладных компьютерных программ биомеханического анализа, выполнение расчетно-графических работ и компьютерного тестирования.

Самостоятельная работа студентов включает освоение учебного материала в ходе изучения основной и дополнительной учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение практических и индивидуальных заданий, решение практических задач и работа поисково-исследовательского характера.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Тема 1.1 Положение точек тела человека в пространстве, их пространственные и пространственно-временные характеристики

Определение биомеханики как дисциплины учебного плана. Предмет и метод биомеханики (специфика использования законов механики для живых объектов, моделирование, как основной способ получения знаний в биомеханике). Этапы развития биомеханики. Биомеханика физических упражнений (специфические отличия; основные вопросы, решаемые биомеханикой физических упражнений). Общая характеристика структуры изучаемой дисциплины и основные разделы (кинематика, динамика, биомеханические аспекты обучения двигательным действиям, биомеханика двигательных качеств).

Кинематика, как описание геометрии двигательного действия. Описание положения и движения точки в пространстве: понятие системы отсчета (тело отсчета, начало отсчета, направление отсчета, единица отсчета). Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Система отсчета времени (начало отсчета, направление отсчета, единицы отсчета). Пространственные характеристики движения точки, способы задания положения точки в пространстве (траектория, путь, линейное и угловое положение точки, линейное и угловое перемещение, направление линейного и углового перемещения, правило буравчика). Временные характеристики движения точки (момент времени, длительность движения, темп, ритм). Пространственно-временные характеристики движения точки (линейная и угловая скорости, линейное и угловое ускорения, тангенциальное и центростремительное ускорение в рамках углового ускорения, средние и мгновенные скорости и ускорения), характеристики криволинейного движения, связь линейных и угловых характеристик.

Общий центр тяжести тела спортсмена (определение, аналитический и практический методы определения ОЦТ тела человека, способы нахождения положения и перемещения ОЦТ, построение траектории).

Подготовка видеоматериала для биомеханического анализа с использованием компьютерных технологий, определение фаз анализируемого физического упражнения, выявление двигательных задач, решаемых в каждой фазе упражнения.

Определение ОЦТ и его траектории с помощью специальных компьютерных программ

Определение скоростей и ускорений движения ОЦТ и других точек тела спортсмена при выполнении физического упражнения.

Тема 1.2 Положение тела человека в пространстве

Общая характеристика структуры программы положения тела (общая программа движения: программа места, программа ориентации; программа позы: элементы динамической осанки, управляющие движения). Механические характеристики, исследуемые в рамках программы места.

Механические характеристики, исследуемые в рамках программы ориентации. Правила построения собственных осей тела принятые в биомеханике. Правила отсчета углов Эйлера (определение знака углов Эйлера). Понятие о типовой двигательной ошибке.

Модель тела человека для описания программы позы (биокинематические цепи, нумерация суставов). Типы суставных движений (циркумдукционный, сгибательно-разгибательный, ротационный). Основные правила определения суставных углов при описании позы спортсмена. Индексная форма записи (фиксирующие, скользящие и специального назначения индексы). Матричная форма записи (правила построения матрицы). Запись переменной позы в виде линейного и гармонического приближений (закон изменения позы). Задание цели двигательного действия в рамках кинематики. Элементы динамической осанки. Главные и вспомогательные управляющие движения в суставах.

Способы построения собственных осей тела. Нахождение значений углов Эйлера. Расчет угловых скоростей и ускорений. Построение матриц позы тела с помощью MS Excel. Вычитание и сложение матриц, и умножение их на число.

РАЗДЕЛ 2. ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Тема 2.1 Динамические характеристики поступательного и вращательного движений

Законы динамики поступательного движения материальной точки, тела, системы тел. Понятие об инертности, масса, как мера инертности для поступательного движения. Законы динамики для вращательного движения, понятие момента силы, момент инерции, как мера инертности для вращательного движения, возможность управлять величиной момента инерции в ходе двигательного действия, моменты инерции тел стандартной формы, теорема параллельных осей.

Динамические характеристики поступательного движения: второй закон Ньютона в интегральной форме, количество движения (импульс), импульс силы, закон сохранения количества движения, второй закон Ньютона для поступательного движения тела спортсмена, понятие об общем центре масс.

Динамические характеристики вращательного движения: силы, действующие при криволинейном движении (тангенциальные и нормальные силы), центростремительная и центробежная силы, второй закон Ньютона для вращательного движения в интегральной форме, понятие кинетического момента (момента количества движения), кинетический момент для движения твердого тела, импульс момента силы. Закон сохранения кинетического

момента, использование данного закона при выполнении спортивных движений.

Тема 2.2 Силы при выполнении двигательных действий

Силы при выполнении двигательных действий: сила тяжести, сила реакции опоры, сила трения, сила сопротивления окружающей среды (сила лобового сопротивления и подъемная сила), понятие центра поверхности физического тела, выталкивающая сила, понятие о центре объема физического тела, силы упругости, силы инерции.

Тема 2.3 Энергетические характеристики двигательных действий

Энергетические характеристики двигательных действий: энергия, как всеобщий эквивалент, связывающий формы движения различной природы. Механическая работа для поступательного и вращательного движений, понятие полезной работы, коэффициент полезного действия, мощность. Механическая энергия: кинетическая и потенциальная, кинетическая энергия поступательного и вращательного движения, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия упругой деформации.

Тема 2.4 Закономерности полета спортивных снарядов

Закономерности полета спортивных снарядов: силы, действующие на снаряд, параметры, определяющие высоту и дальность полета, влияние сил сопротивления, влияние вращения снаряда на особенности его движения (эффект Магнуса). Закономерности сообщения движения спортивным снарядам, сообщение скорости разгоном и ударом, особенности сообщения скорости снаряду через взаимодействие со звеньями тела спортсмена. Закономерности ударных взаимодействий: центральные и нецентральные, прямые и косые удары, классификация ударов по степени упругости (абсолютно упругие, абсолютно неупругие и не вполне упругие). Взаимодействие мяча с твердой опорой, коэффициент восстановления, прямые и косые соударения мяча и опоры при упругом и неупругом взаимодействии, при наличии трения и при его отсутствии, при взаимодействии опоры с вращающимся мячом.

Тема 2.5 Статика

Статика, как раздел биомеханики, связанный с изучением сохранения положения тела человека в пространстве с течением времени. Условия сохранения положения тела спортсмена, находящегося в контакте с твердой опорой. Понятие площади опоры, коэффициент и угол устойчивости, виды равновесия (устойчивое, неустойчивое безразличное, ограниченно устойчивое).

Особенности сохранения позы, условие равновесия моментов сил, действующих относительно оси сустава.

Тема 2.6 Управляющие силы и моменты сил

Понятие управляющих сил и моментов сил, понятие пассивного, естественного и программного движений тела спортсмена, естественные силы, методика определения управляющих сил и моментов сил. Общие закономерности реализации управляющих сил и моментов сил, понятие свободного движения системы под действием внутренних сил, типичные случаи создания управляющих сил и моментов сил в результате суставных движений.

РАЗДЕЛ 3. БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЯМ

Тема 3.1 Биомеханические закономерности освоения двигательного действия

Характеристика традиционных подходов к обучению двигательным действиям. Биомеханические аспекты обучения двигательным действиям. Элементы динамической осанки и управляющие движения в суставах, как составляющие внутренней структуры двигательного действия. Последовательность обучения двигательному действию. Классификация двигательных ошибок: типовые (допустимые) отклонения от программы движения, ошибки связанные с реализацией элементов осанки, ошибки выбора управляющих движений, ошибки реализации управляющих движений (сильно – слабо, рано – поздно).

Тема 3.2 Конструктивные возможности управляющих движений

Определение конструктивных и тренируемых возможностей управляющих движений в суставах. Перемещение тела спортсмена в результате типичных управляющих движений в безопорном состоянии и при контакте с опорой при наличии или отсутствии начального движения. Зависимости скорости общего центра тяжести и вращательного импульса тела при выполнении сгибательно-разгибательных движений в различных суставах при контакте с твердой опорой и в безопорном состоянии. Зависимости скорости общего центра тяжести и вращательного импульса тела при выполнении ротационных управляющих движений в различных суставах при контакте с твердой опорой и в безопорном состоянии. Зависимости скорости общего центра тяжести и вращательного импульса тела при выполнении циркумдукционных управляющих движений в различных суставах при контакте с твердой опорой и в безопорном состоянии. Закономерности взаимодействия управляющих движений между собой и с внешними силами.

РАЗДЕЛ 4. БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ

Тема 4.1 Биомеханика двигательных качеств

Биомеханические аспекты строения мышцы. Проявление двигательных качеств (скоростно-силовых, выносливости и гибкости), как результат управляющих движений в суставах. Биомеханические аспекты строения мышцы: упругие и сократительные элементы.

Биомеханические основы проявления скоростно-силовых качеств. Скоростно-силовые качества при выполнении суставного движения: зависимость силы мышечной тяги от физиологического поперечника мышцы, ее длины, состояния ее упругих компонентов, скорости мышечного сокращения, закономерности работы мышцы при различных режимах (преодолевающим, уступающим, статическом).

Понятие "взрывной" силы, особенности проявления силы в статическом режиме. Основные направления совершенствования скоростно-силовых качеств с позиций биомеханики.

Биомеханические основы проявления выносливости. Выносливость при выполнении спортивных движений: Энергообеспечение работающей мышцы, как основа выносливости при ее работе, особенности мышечной работы при различных значениях обеспечиваемой мощности. Понятие экономичности техники спортивного движения, использование механизма рекуперация энергии, основные направления экономизации техники двигательного действия.

Биомеханические основы проявления гибкости. Биомеханические основы гибкости: суставная подвижность как основа гибкости, активная и пассивная гибкость, параметры, определяющие суставную подвижность, понятие дефицита активной гибкости, основные закономерности развития гибкости, биомеханическая стимуляция мышечной деятельности.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Кинематика движений человека	4			16	6		
1.1	Положение точек тела человека в пространстве, их пространственные и пространственно-временные характеристики	2					Компьютерная презентация №1	Конспект
1.1.1	Выбор физического упражнения для анализа и подбор данных для биомеханического исследования					2 лаб	Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений	Видеофайл с выбранным физическим упражнением. Собеседование
1.1.2	Определение фазовой структуры анализируемого физического упражнения				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 5-15. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений	Выполнение индивидуальных заданий, фронтальный опрос

1.1.3	Определение линейных скоростей и ускорений ОЦТ тела спортсмена в физическом упражнении, представление скоростей и ускорений в векторном виде				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 5-15. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений	Выполнение индивидуальных заданий, собеседование
1.1.4	Анализ программы места тела в физическом упражнении				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 5-15. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных заданий, устный опрос
1.2	Положение тела человека в пространстве	2					Компьютерная презентация №2	Конспект
1.2.1	Построение продольной оси тела спортсмена				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений	Выполнение индивидуальных заданий, фронтальный опрос
1.2.2	Определение ориентации продольной оси тела спортсмена					2 лаб	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Индивидуальный бланк заданий	Видеофайл с выбранным физическим упражнением. Собеседование
1.2.3	Определение угловых скоростей и ускорений тела спортсмена при выполнении физического упражнения				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Видеоматериалы техники	Выполнение индивидуальных заданий, устный опрос

						выполнения физических упражнений	
1.2.4	Анализ программы ориентации тела спортсмена в физическом упражнении				2	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий, собеседование
1.2.5	Определение матриц позы тела в физическом упражнении				2	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений	Выполнение индивидуальных заданий, собеседование
1.2.6	Описание закона изменения позы в ходе исследуемого физического упражнения				2 лаб	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38.	Видеофайл с выбранным физическим упражнением. Собеседование
1.2.7	Анализ программы изменения позы тела в исследуемом физическом упражнении				2	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Расчетно-графическая индивидуальная работа.	Защита выполненных индивидуальных заданий, рейтинговый тестовый контроль №1
2.	Динамика движений человека	10			14	2	
2.1	Динамические характеристики поступательного и вращательного движений	2				Компьютерная презентация №3	Конспект
2.1.1	Определение момента инерции звена в физическом упражнении				2	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 39-46.	Выполнение индивидуальных заданий, фронтальный опрос

							Видеоматериалы техники выполнения упражнений	
2.1.2	Расчет полной величины момента инерции тела в исследуемом физическом упражнении				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 39-46. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий, собеседование
2.2	Силы при выполнении двигательных действий	2					Компьютерная презентация №4	Конспект
2.2.1	Расчет величин сил действующих на тело спортсмена в исследуемой фазе физического упражнения				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 46-50. Видеоматериалы техники выполнения упражнений	Выполнение индивидуальных заданий. Письменная проверочная работа
2.2.2	Анализ величин сил действующих на тело спортсмена при выполнении двигательных действий				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 46-50. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий, собеседование
2.3	Энергетические характеристики двигательных действий (энергетика потенциальной энергии)					2 лаб	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 51-57	Защита отчета, собеседование
2.3	Энергетические характеристики двигательных действий (определение кинетической энергии)				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 51-57	Выполнение и защита индивидуальных заданий, собеседование
2.4	Закономерности полета спортивных снарядов	2					Компьютерная презентация №5	Конспект

2.5	Статика	2				Компьютерная презентация №6	Конспект	
2.6	Управляющие силы и моменты сил				4	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 58-61. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений	Выполнение и защита выполненных индивидуальных заданий, рейтинговый тестовый контроль №2	
3.	Биомеханические основы обучения двигательным действиям	6			2			
3.1	Биомеханические закономерности освоения двигательного действия	4				Компьютерная презентация №7-8	Конспект	
3.2	Конструктивные возможности управляющих движений	2				Компьютерная презентация №9	Конспект	
3.2.1	Анализ динамической и биомеханической структуры физического упражнения				2	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 62-65. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий, рейтинговый тестовый контроль №3	
4.	Биомеханика двигательных качеств					2		
4.1	Биомеханика двигательных качеств					2 лек	Компьютерная презентация №10	Конспект, защита презентаций, собеседование
Итого:		18			32	10		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
для заочной формы получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5-ый семестр								
1	КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА	2			4			
1.1-1.2	Положение точек тела человека в пространстве, их пространственные и пространственно-временные характеристики. Положение тела человека в пространстве	2					Компьютерная презентация №1-2	Конспект
1.2.4	Анализ программы ориентации тела спортсмена в физическом упражнении				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий, собеседование
1.2.7	Анализ программы изменения позы тела в исследуемом физическом упражнении				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий, тестовый контроль

2.	Динамика движений человека	2						
2.1- 2.2	Динамические характеристики поступательного и вращательного движений. Силы при выполнении двигательных действий	2					Компьютерная презентация №3-4	Конспект
Всего в 5-ом семестре:		4			4			
6-ой семестр								
2.1.2- 2.2.2	Расчет полной величины момента инерции тела в исследуемом физическом упражнении. Анализ величин сил действующих на тело спортсмена при выполнении двигательных действий				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 46-50. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий. Собеседование.
3.	Биомеханические основы обучения двигательным действиям	2			2			
3.1- 3.2	Биомеханические закономерности освоения двигательного действия. Конструктивные возможности управляющих движений	2					Компьютерная презентация №7-9	Конспект
3.2.1	Анализ динамической и биомеханической структуры физического упражнения				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 62-65. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий, тестовый контроль
Всего в 6-ом семестре:		2			4			
Итого:		6			8			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
для заочной формы получения образования (сокращенный срок обучения)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4-ый семестр								
1	КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА	2			2			
1.1-1.2	Положение точек тела человека в пространстве, их пространственные и пространственно-временные характеристики. Положение тела человека в пространстве	2					Компьютерная презентация №1-2	Конспект
1.2.4	Анализ программы ориентации тела спортсмена в физическом упражнении				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий, собеседование
Всего в 4-ом семестре:		2			2			
5-ый семестр								
1.2.7	Анализ программы изменения позы тела в исследуемом физическом упражнении				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по	Защита выполненных индивидуальных заданий, тестовый

						биомеханике» с. 23-38. Расчетно-графическая индивидуальная работа	контроль
2.	Динамика движений человека	2			2		
2.1- 2.2	Динамические характеристики поступательного и вращательного движений. Силы при выполнении двигательных действий	2				Компьютерная презентация №3-4	Конспект
2.1.2- 2.2.2	Расчет полной величины момента инерции тела в исследуемом физическом упражнении. Анализ величин сил действующих на тело спортсмена при выполнении двигательных действий				2	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 46-50. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий. Собеседование.
3.	Биомеханические основы обучения двигательным действиям	2					
3.1- 3.2	Биомеханические закономерности освоения двигательного действия. Конструктивные возможности управляющих движений	2				Компьютерная презентация №7-9	Конспект
	Всего в 5-ом семестре:	4			2		
6-ой семестр							
3.2.1	Анализ динамической и биомеханической структуры физического упражнения				2	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 62-65. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Защита выполненных индивидуальных заданий, тестовый контроль
	Всего в 6-ом семестре:				2		
	Итого:	6			8		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Сотский, Н.Б. Биомеханика: учебник для студентов специальности «Спорт.-пед. деятельность» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / Н.Б. Сотский; Бел. гос.ун-т физ. Культуры. – Мн.: БГУФК, 2005. – 192 с.
2. Сотский, Н.Б. Курс лабораторных работ по биомеханике / Н.Б. Сотский, О.Н. Козловская, Ж.В. Корнеева. – Мн.: БГУФК, 2007. – 48 с.
3. Екимов, В.Ю. Основы работы с видеоизображением в графическом редакторе Adobe Photoshop / В.Ю.Екимов [и др.]. – Минск: БГУФК, 2012. – 50с.

Дополнительная

4. Донской, Д.Д. Биомеханика: учебник для институтов физической культуры / Д.Д. Донской, В.М.Зациорский – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.
5. Назаров, В.Т. Биомеханическая стимуляция: явь и надежды / В.Т. Назаров. – Мн.: Польша, 1986. – 84 с.
6. Уткин, В.Л. Биомеханика физических упражнений / В.Л. Уткин. – М.: Просвещение, 1989. – 192 с.
7. Компьютерный практикум по биомеханике / В.Ю.Екимов, Т.О.Крисевич. – Мн., 2012. – 80 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Лекционное занятие: Биомеханика двигательных качеств

1. Биомеханические аспекты строения мышцы.
2. Биомеханические основы проявления скоростно-силовых качеств. Скоростно-силовые качества при выполнении суставного движения.
3. Биомеханические основы проявления выносливости. Понятие экономичности техники спортивного движения, использование механизма рекуперация энергии, основные направления экономизации техники двигательного действия.
4. Биомеханические основы проявления гибкости.

Ознакомиться с учебной литературой из списка основной и дополнительной литературы [1, 3-4, 6]. Представить краткий конспект лекции по означенным выше вопросам. Пройти собеседование по тематике лекционного занятия.

Лабораторное занятие: Выбор физического упражнения для анализа и подбор данных для биомеханического исследования

Выбрать видеоматериал для биомеханического исследования из предлагаемого списка видеофайлов компьютерного практикума по учебной дисциплине «Биомеханике». Выбор видеозаписи двигательного действия может также быть осуществлен и по результатам специально проведенной студентом высокоскоростной видеосъемки в ходе выполнения физического упражнения.

Ознакомиться с учебной литературой из списка основной и дополнительной литературы [1, 3-4, 7] и разработать перечень анализируемых биомеханических параметров двигательного действия.

Создать в программной оболочке практикума по учебной дисциплине «Биомеханика» папку «Программа места» и сохранить в ней видеофрагмент выбранного физического упражнения под названием «Видеограмма» (дискD/Биомеханика/Студент/Группа/Ф.И.О/Программа места).

Пройти собеседование по вопросам:

1. Что называется программой места?
2. Какие характеристики исследует программа места?

Лабораторное занятие: Определение ориентации продольной оси тела спортсмена

Ознакомиться с учебной литературой из списка основной и дополнительной литературы [1-4, 6-7] по программе ориентации, раскрывающей особенности вращательного движения тела и описывающей закономерности, в соответствии с которыми в ходе упражнения изменяются углы между собственными осями тела и осями неподвижной прямоугольной системы координат, принятой за систему отсчета.

Согласно методической разработке «Компьютерный практикум по биомеханике» на компьютере выполнить действия п.3 лабораторной работы 1.2.2 Определение ориентации продольной оси тела спортсмена. Выполнить указанные в практикуме задания в индивидуальном видеофайле.

Пройти собеседование по вопросам:

1. Что называют программой ориентации?
2. Какие характеристики исследуются в рамках программы ориентации?
3. Как построить собственные оси тела?
4. Как построить график угловых скоростей и ускорений продольной оси тела спортсмена в физическом упражнении?

Лабораторное занятие: Описание закона изменения позы в ходе исследуемого физического упражнения

Ознакомьтесь в учебной литературе из списка основной и дополнительной литературы [1-4, 6-7] с принципами индексного метода аналитического описания позы тела в физическом упражнении (фиксирующие, скользящие индексы, индексы специального назначения), основными правилами определения суставных углов при описании позы, измененной в ходе физического упражнения.

Согласно методической разработке «Компьютерный практикум по биомеханике» на компьютере выполнить действия п.1-4 лабораторной работы 1.2.6 Описание закона изменения позы в ходе исследуемого физического упражнения. Выполнить указанные в практикуме задания в индивидуальном видеофайле по всем фазам двигательного действия.

Предоставить выполненные индивидуальные задания в виде видеофайла. Пройти собеседование по вопросам:

1. Как описать позу тела спортсмена в граничном моменте фаз физического упражнения используя программы Adobe Photoshop CS4 и Microsoft Excel?
2. Как описать изменения позы при переходе между граничными положениями какой-либо фазы анализируемого двигательного действия с использованием программы Microsoft Excel?
3. Как определить закон изменения позы в какой-либо фазе анализируемого двигательного действия с использованием программы Microsoft Excel?

Лабораторное занятие: Энергетические характеристики двигательных действий (определение потенциальной энергии)

Ознакомьтесь в учебной литературе из списка основной и дополнительной литературы [1-7] с основными энергетическими характеристикам движения (работа, мощность и энергия).

Согласно методической разработке «Компьютерный практикум по биомеханике» на компьютере выполнить действия п.5-9 лабораторной работы 2.3.1 Энергетика двигательных действий. Определение потенциальной энергии. Выполнить указанные в практикуме задания в индивидуальном видеофайле по всем фазам и звеньям двигательного действия. Сделать заключение о механической энергии тела спортсмена в физическом упражнении на основании выполненного индивидуального задания. Оформить отчет по теме

определение энергетических характеристик движения, в котором отразить ответы на следующие вопросы:

1. Какова величина полной кинетической энергии тела спортсмена в фазах физического упражнения?
2. Как меняется полная кинетическая энергия по фазам упражнения, и каковы причины этих изменений?
3. Как меняется полная потенциальная энергии тела спортсмена в фазах упражнения, и каковы причины этих изменений?
4. Как меняется механическая энергия тела спортсмена в ходе выполнения физического упражнения?

Предоставить отчет в письменном виде и пройти собеседование по вопросам:

1. Как рассчитать потенциальную энергию звеньев тела в фазах физического упражнения?
2. Как рассчитывается потенциальная энергия тела как целого в фазах физического упражнения?
3. Как рассчитать механическую энергию тела спортсмена в фазах физического упражнения?

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для контроля качества выполнения требований учебной программы по учебной дисциплине «Биомеханика» используются следующие средства диагностики:

- оценка и защита выполненных практических заданий на лабораторных занятиях и рекомендуемых для УСРС, дифференцированных по уровню сложности;
- устный или письменный опрос по отдельным тематическим разделам дисциплины;
- письменные контрольные и практические работы;
- электронные тесты (тестовые задания) по отдельным темам и разделам дисциплины
- экзамен.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Выбор физического упражнения для анализа и подбор данных для биомеханического исследования.
2. Определение фазовой структуры анализируемого физического упражнения.
3. Определение линейных скоростей и ускорений ОЦТ тела спортсмена в физическом упражнении, представление скоростей и ускорений в векторном виде.
4. Анализ программы места тела в физическом упражнении.

5. Построение продольной оси тела спортсмена.
6. Определение ориентации продольной оси тела спортсмена.
7. Определение угловых скоростей и ускорений тела спортсмена при выполнении физического упражнения.
8. Анализ программы ориентации тела спортсмена в физическом упражнении.
9. Определение матриц позы тела в физическом упражнении.
10. Описание закона изменения позы в ходе исследуемого физического упражнения.
11. Анализ программы изменения позы тела в исследуемом физическом упражнении.
12. Определение момента инерции звена в физическом упражнении.
13. Расчет полной величины момента инерции тела в исследуемом физическом упражнении.
14. Расчет величин сил действующих на тело спортсмена в исследуемой фазе физического упражнения.
15. Анализ величин сил действующих на тело спортсмена при выполнении двигательных действий.
16. Энергетические характеристики двигательных действий (определение потенциальной энергии).
17. Энергетические характеристики двигательных действий (определение кинетической энергии).
18. Управляющие силы и моменты сил.
19. Управляющие силы и моменты сил.
20. Анализ динамической и биомеханической структуры физического упражнения.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

1. ACDSec.
2. Win DVD Creator.
3. Adobe Photoshop.
4. Chaos Crystal 2.0.001.
5. Программа нахождения ОЦТ на основе RasChT.exe.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Темы занятий	Количество аудиторных часов			
		Все-го	в том числе		
			Лек-ций	Лабо-раторных занятий	УСРС
1	2	3	4	5	6
1.	РАЗДЕЛ 1. КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА	26	4	16	6
1.1	Тема 1.1 Положение точек тела человека в пространстве, их пространственные и пространственно-временные характеристики	10	2	6	2 лаб
1.2	Тема 1.2 Положение тела человека в пространстве	16	2	10	4 лаб
2.	РАЗДЕЛ 2. ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА	24	8	14	2
2.1	Тема 2.1 Динамические характеристики поступательного и вращательного движений	6	2	4	
2.2	Тема 2.2 Силы при выполнении двигательных действий	6	2	4	
2.3	Тема 2.3 Энергетические характеристики двигательных действий	4		2	2 лаб
2.4	Тема 2.4 Закономерности полета спортивных снарядов	2	2		
2.5	Тема 2.5 Статика	2	2		
2.6	Тема 2.6 Управляющие силы и моменты сил	4		4	
3.	РАЗДЕЛ 3. БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЯМ	8	6	2	
3.1	Тема 3.1 Биомеханические закономерности освоения двигательного действия	4	4		
3.2	Тема 3.2 Конструктивные возможности управляющих движений	4	2	2	

1	2	3	4	5	6
4.	РАЗДЕЛ 4. БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ	2			2
4.1	Тема 4.1 Биомеханика двигательных качеств	2			2 лек
	Всего:	60	18	32	10

Репозиторий БГПУ

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1. Анатомия	Медико-биологических основ физического воспитания	При изучении особенностей ОДА раскрыть значимость анатомической характеристики для поддержания поз тела человека и реализации биомеханического действия	28.04.2014 г., протокол № 9

Репозиторий БГПУ

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине.