

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГПУ

В.В. Шлыков

01.05.2014

Регистрационный № УД- 35-03-69-2014 /р.

БИОМЕХАНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:
1-03 02 01 03 Физкультурно-оздоровительная и туристско-рекреационная
деятельность

Факультет физического воспитания

Кафедра медико-биологических основ физического воспитания

Курс 2

Семестр (семестры) 3

Лекции 28 из них 4 УСРС

(количество часов)

Экзамен третий семестр

Практические (семинарские)

занятия 8 из них 2 УСРС

(количество часов)

Зачет нет

Лабораторные

занятия 18 из них 4 УСРС

(количество часов)

Аудиторных часов по

учебной дисциплине 54

(количество часов)

Всего часов по

учебной дисциплине 144

(количество часов)

Форма получения

высшего образования дневная

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-35-03-65-2014/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 направлению специальности: 1-03 02 01 03 Физкультурно-оздоровительная и туристско-рекреационная деятельность.

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 основными методами поиска наиболее рациональных вариантов обучения и исполнения двигательных действий;
- обучить построению рациональных методик усовершенствования двигательных качеств.

Реализация задач учебной дисциплины «Биомеханика» позволяет специалисту в области физического воспитания и спорта проводить биомеханическую характеристику 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, семинарских и лабораторных занятий. Всего на изучение учебной дисциплины «Биомеханика» отводится 144 часа, из числа которых аудиторные составляют 54 часа. Распределение аудиторных часов по видам учебных занятий составляет: 28 часов лекционных (в том числе 4 часа УСРС), 8 часов семинарских (в том числе 2 часа УСРС) и 18 часов лабораторных занятий (в том числе 4 часа УСРС).

Программа построена на основе компетентного подхода. В процессе преподавания используются личностно и профессионально ориентированные педагогические технологии обучения, активные формы и методы обучения. Изучение учебной дисциплины «Биомеханика» включает использование дифференцированных по сложности практических работ, обработки результатов измерений с применением прикладных компьютерных программ биомеханического анализа, выполнения расчетно-графических заданий и компьютерного тестирования.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение учебного материала в процессе изучения основной, дополнительной учебной и научной литературы, подготовка к семинарским и лабораторным занятиям, выполнение практических и индивидуальных заданий (ведение соответствующих протоколов, оформление расчетно-графических работ, анализ и обобщение результатов), решение практических задач и работа поисково-исследовательского характера.

Итоговый контроль знаний осуществляется в виде экзамена.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Тема 1.1 Положение точек тела человека в пространстве. 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 (преодолевающем, уступающем, 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	6			8	4		
1.1	Положение точек тела человека в пространстве					2 лек	Компьютерная презентация №1	Конспект, собеседование
1.1	Пространственные и пространственно-временные характеристики	2					Компьютерная презентация №2	Конспект
1.1.1	Подбор данных для биомеханического исследования. Определение фазовой структуры анализируемого физического упражнения					2 лаб	Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений	Видеофайл с выбранным физическим упражнением. Собеседование
1.1.2	Определение линейных скоростей и ускорений ОЦТ тела спортсмена в физическом упражнении. Анализ программы места тела в физическом упражнении				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 5-15. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений	Выполнение индивидуальных заданий, фронтальный опрос

1.2	Положение тела человека в пространстве	4					Компьютерная презентация №3-4	Конспект
1.2.1	Определение ориентации и построение продольной оси тела спортсмена. Анализ программы ориентации тела спортсмена в физическом упражнении				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Выполнение индивидуальных заданий, фронтальный опрос
1.2.2	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
1.2.3	Описание закона изменения позы и анализ программы изменения позы тела в исследуемом физическом упражнении				2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 23-38. Расчетно-графическая индивидуальная работа.	Выполнение и защита выполненных индивидуальных заданий, рейтинговый тестовый контроль №1
2.	Динамика движений человека	12		4	6	2		
2.1	Динамические характеристики поступательного и вращательного движений	2					Компьютерная презентация №5	Конспект
2.1.1	Определение момента инерции звена и расчет полной величины момента инерции тела в				2		Методическая разработка «Компьютерный	Выполнение и защита индивидуальных

	физическом упражнении						практикум по биомеханике» с. 39-46. Видеоматериалы техники выполнения упражнений. Расчетно-графическая индивидуальная работа	заданий, фронтальный опрос
2.2	Силы при выполнении двигательных действий	2					Компьютерная презентация №6	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. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Выполнение и защита индивидуальных заданий. Письменная проверочная работа
2.3	Энергетические характеристики двигательных действий	2					Компьютерная презентация №7	Конспект
2.3.1	Энергетика двигательных действий. Определение потенциальной и кинетической энергии					2 лаб.	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 51-57. Видеоматериалы техники выполнения упражнений. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Выполнение и защита индивидуальных заданий, защита отчета, собеседование
2.4	Закономерности полета спортивных снарядов	2					Компьютерная презентация №8	Конспект
2.4.1	Закономерности полета спортивных снарядов			2			Видеофрагменты полета спортивных снарядов в различных видах спорта	Фронтальный опрос

2.5	Статика	2				Компьютерная презентация №9	Конспект
2.5.1	Закономерности и условия сохранения положения тела спортсмена			2		Видеофрагменты различных физических упражнений	Собеседование
2.6	Управляющие силы и моменты сил	2				Компьютерная презентация №10	Конспект
2.6.1	Управляющие силы и моменты сил				2	Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 58-61. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений. Расчетно-графическая индивидуальная работа	Выполнение и защита индивидуальных заданий, рейтинговый тестовый контроль №2
3.	Биомеханические основы обучения двигательным действиям	6		2			
3.1	Биомеханические закономерности освоения двигательного действия	4				Компьютерная презентация №11-12	Конспект
3.2	Конструктивные возможности управляющих движений	2				Компьютерная презентация №13	Конспект
3.2.1	Конструктивные и тренируемые возможности управляющих движений			2		Методическая разработка «Компьютерный практикум по биомеханике» с. 62-65. Видеоматериалы техники выполнения физических упражнений	Рейтинговый тестовый контроль №3

4.	Биомеханика двигательных качеств					4		
4.1	Биомеханика двигательных качеств					2 лек	Компьютерная презентация №14	Конспект, собеседование
4.1.1	Биомеханические основы проявления скоростно-силовых качеств, выносливости и гибкости					2 сем		Защита презентаций
Итого:		24		6	14	10		

Репозиторий БГПУ

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.: Полымя, 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: Положение точек тела человека в пространстве

1. Определение биомеханики как дисциплины учебного плана. Предмет и метод биомеханики.
2. Этапы развития биомеханики.
3. Общая характеристика структуры изучаемой дисциплины и основные разделы.

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

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.
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: Подбор данных для биомеханического исследования. Определение фазовой структуры анализируемого физического упражнения

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. Определить фазовую структуру анализируемого физического упражнения.

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: Энергетика двигательных действий. Определение потенциальной и кинетической энергии

Ознакомиться 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.1-9 лабораторной работы Энергетические характеристики движения в физическом упражнении. 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 кинетическую энергию поступательного движения звеньев тела?
4. Как рассчитать вращательную составляющую кинетической энергии?
5. Как рассчитать механическую энергию тела спортсмена в фазах физического упражнения?

Семинарское занятие: Биомеханические основы проявления скоростно-силовых качеств, выносливости и гибкости

Ознакомиться с учебной литературой из списка основной и дополнительной литературы [1, 3-4, 6]. Оформить и защитить презентации по означенным вопросам:

1. Биомеханические аспекты строения мышцы: упругие и сократительные элементы.
2. Скоростно-силовые качества при выполнении суставного движения: закономерности работы мышцы при различных режимах (преодолевающим, уступающим, статическом).

3. Основные направления совершенствования скоростно-силовых качеств с позиций биомеханики.
4. Техники спортивного движения. Действие механизма рекуперации энергии. Основные направления экономизации техники двигательного действия.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для контроля качества выполнения требований учебной программы по учебной дисциплине «Биомеханика» предусматривается использование следующих средств 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 СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Закономерности полета спортивных снарядов.
2. Закономерности и условия сохранения положения тела спортсмена.
3. Конструктивные и тренируемые возможности управляющих движений.
4. Биомеханические основы проявления скоростно-силовых качеств, выносливости и гибкости.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Подбор данных для биомеханического исследования. Определение фазовой структуры анализируемого физического упражнения.
2. Определение линейных скоростей и ускорений ОЦТ тела спортсмена в физическом упражнении. Анализ программы места тела в физическом упражнении.
3. Определение ориентации и построение продольной оси тела спортсмена. Анализ программы ориентации тела спортсмена в физическом упражнении.
4. Определение матриц позы тела в физическом упражнении.
5. Описание закона изменения позы и анализ программы изменения позы тела в исследуемом физическом упражнении.

6. Определение момента инерции звена и расчет полной величины момента инерции тела в физическом упражнении.
7. Расчет и анализ величин сил действующих на тело спортсмена в исследуемой фазе физического упражнения.
8. Энергетика двигательных действий. Определение потенциальной и кинетической энергии.
9. Управляющие силы и моменты сил.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

1. ACDSee.
2. Win DVD Creator.
3. Adobe Photoshop.
4. Chaos Crystal 2.0.001.
5. Программа нахождения ОЦТ на основе RasChTexe.

Репозиторий БГТУ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ пп	Темы занятий	Количество аудиторных часов				
		Все- го	в том числе			
			Лек- ций	Семина- рских занятий	Лабора- торных занятий	УСРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	РАЗДЕЛ 1. КИНЕМАТИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА	18	6		8	4
1.1	Тема 1.1 Положение точек тела человека в пространстве. Пространственные и пространственно-временные характеристики	8	2		2	2 лек 2 лаб
1.2	Тема 1.2 Положение тела человека в пространстве	10	4		6	
2.	РАЗДЕЛ 2. ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕКА	24	12	4	6	2
2.1	Тема 2.1 Динамические характеристики поступательного и вращательного движений	4	2		2	
2.2	Тема 2.2 Силы при выполнении двигательных действий	4	2		2	
2.3	Тема 2.3 Энергетические характеристики двигательных действий	4	2			2 лаб
2.4	Тема 2.4 Закономерности полета спортивных снарядов	4	2	2		
2.5	Тема 2.5 Статика	4	2	2		
2.6	Тема 2.6. Управляющие силы и моменты сил	4	2		2	
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	7
4.	РАЗДЕЛ 4. БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ	4				4
4.1	Тема 4.1 Биомеханика двигательных качеств	2				2 лек 2 сем
Всего часов:		54	24	6	14	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.