

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 17.04.2024 17:19:39

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

К.Р. Муратов

« 29 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Биомеханика**

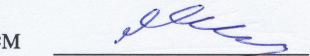
направление подготовки: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

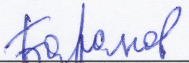
направленность: **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленность «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», к результатам освоения дисциплины «Биомеханика».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Протокол № 14 от « 29 » 05 2019г.

Заведующий кафедрой
кибернетических систем  О. Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель образовательной программы  В.Н. Баранов

« 28 » 05 2019 г.

Рабочую программу разработал:

В.И. Кучерюк, профессор, к.т.н., профессор 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование знаний о строении и основных системах организма человека, механических движениях человека и его органов, применение знаний по биомеханике для диагностики, реабилитации, профессионального обучения и создания новых медицинских приборов, умения работать с литературой.

Задачи:

- изучить строение, свойства органов и систем человека;
- изучить способы применения методов механики к биологическим системам;
- выработать навыки в решении задач по определению параметров движения биологических систем;
- привить умения применять знания по биомеханике при проектировании нового медицинского оборудования;
- привить умения пользоваться научной литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биомеханика» относится дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать дисциплины: «Математика», «Физика», «Биофизика».

Знания по дисциплине необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: «Моделирование и проектирование электронных элементов», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Проектная деятельность», «Узлы и элементы медицинской техники».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	ПКС-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.	Знать (З2.1) как разрабатывать алгоритмы и реализовать математические и компьютерные модели биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий с использованием знаний по биомеханике. Уметь (У2.1) разрабатывать алгоритмы и реализовать математические и компьютерные модели биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий. Владеть (В2.1) разработкой алгоритмов и реализацией математических и компьютерных моделей биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.
ПКС-7. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения,	ПКС-7.1. Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и	Знать (З7.1) структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе. Уметь (У7.1) составлять структуру и осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и

мониторинга здоровья человека	реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе. Владеть (В7.1) составлением структуры и созданием интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.
-------------------------------	---	---

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 108 часов, зачетных единиц - 3

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	17	17	-	74	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб				
1	1	Предмет биомеханики. Моделирование и основные модели биомеханики	2	-	-	2	4	ПКС-2.1 ПКС-7.1	Собеседование
2	2	Топография тела человека. Опорно-двигательный аппарат	4	4		10	18	ПКС-2.1 ПКС-7.1	Собеседование
3	3	Сердечно-сосудистая система	4	4		10	18	ПКС-2.1 ПКС-7.1	Собеседование
4	4	Дыхательная система	2	2		4	8	ПКС-2.1 ПКС-7.1	Собеседование
5	5	Пищеварительная система	2	2		4	8	ПКС-2.1 ПКС-7.1	Собеседование
6	6	Биомеханика органов зрения и слуха	2	2		4	8	ПКС-2.1 ПКС-7.1	Собеседование
7	7	Биомеханика заменителей тканей и органов	1	3		4	8	ПКС-2.1 ПКС-7.1	Собеседование
	Экзамен		-	-	-	36	36		
Итого:			17	17	-	74	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1

Предмет биомеханики. Моделирование и основные модели биомеханики.

Тема 1

Краткая история развития биомеханики. Предмет биомеханики. Основные законы биомеханики. Основные законы биологии.

Тема 2

Основные цели и направления развития биомеханики. Натура и модель. Моделирование биологических объектов.

Раздел 2.

Топография тела человека. Опорно-двигательный аппарат.

Тема 1

Основные определения и области человека. Клетки и ткани организма. Строение и функции тканей. Строение, свойства и функции кожи и сухожилий.

Тема 2

Строение кости и костной ткани. Механические свойства и характеристики костной ткани. Строение функции суставного хряща. Строение и функции мышц. Механические свойства и характеристики мышечной ткани.

Тема 3

Скелет человека и опорно-двигательный аппарат. Кинематическое моделирование скелета и его составных частей. Статическое моделирование ОДА. Динамическое моделирование ОДА.

Раздел 3.

Сердечно-сосудистая система.

Тема 1

Строение и функции сердечно-сосудистой системы. Физическое моделирование, работа и мощность сердца.

Тема 2

Динамические математические модели сердца. Моделирование напряженно-деформированного состояния сердца. Моделирование аортального клапана сердца.

Тема 3

Строение и моделирование сосудистой системы. Гемодинамика и моделирования нагрузки на сосуды. Моделирование напряженно-деформированного состояния сосудов.

Раздел 4.

Дыхательная система.

Тема 1

Строение и функции дыхательной системы. Биомеханика дыхания. Механические характеристики материала трахеи и бронхов.

Раздел 5.

Пищеварительная система.

Тема 1

Строение и функции пищеварительной системы. Моделирование напряженно-деформированного состояния желудка.

Раздел 6.

Биомеханика органов зрения и слуха

Тема 1

Строение и функции органов зрения. Моделирование механики органов зрения. Строение и функции органов слуха. Моделирование напряженно-деформированного состояния барабанной перепонки.

Раздел 7.

Биомеханика заменителей тканей и органов

Тема 1

Заменителей тканей и органов. Расчет устройств для остеосинтеза. Расчет транспедикулярного фиксатора.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Предмет биомеханики. Моделирование и основные модели биомеханики.
2	2	4	-	-	Топография тела человека. Опорно-двигательный аппарат.
3	3	4	-	-	Сердечно-сосудистая система.
4	4	2	-	-	Дыхательная система.
5	5	2	-	-	Пищеварительная система.
6	6	2	=	-	Биомеханика органов зрения и слуха
7	7	1			Биомеханика заменителей тканей и органов
Итого:		17	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1		-	-	-
2	2	4	-	-	Топография тела человека. Опорно-двигательный аппарат.
3	3	4	-	-	Сердечно-сосудистая система.
4	4	2	-	-	Дыхательная система.
5	5	2	-	-	Пищеварительная система.
6	6	2	-	-	Биомеханика органов зрения и слуха
7	7	3	-	-	Биомеханика заменителей тканей и органов
Итого:		17	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Предмет биомеханики. Моделирование и основные модели биомеханики.	Работа с лекциями.
2	2	10	-	-	Топография тела человека. Опорно-двигательный аппарат.	Работа с лекциями, литературой, компьютером

3	3	10	-	-	Сердечно-сосудистая система.	Работа с лекциями, литературой, компьютером
4	4	4			Дыхательная система.	Работа с лекциями, литературой, компьютером
5	5	4			Пищеварительная система.	Работа с лекциями, литературой
6	6	4			Биомеханика органов зрения и слуха	Работа с лекциями, литературой
7	7	4			Биомеханика заменителей тканей и органов	Работа с лекциями, литературой
	Экзамен	36				
	Итого:	74				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализация в Power Point в диалоговом режиме;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы.

Заочная и очно-заочные формы обучения учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Собеседование	0-30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
	Собеседование	0-30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
	Собеседование	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	Всего	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС Издательство «Лань»;
- ЭБС Электронного издательства ЮРАЙТ;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «LIBRARY. RU»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows 10;
- Internet.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная интерактивная лаборатория биомедицинской аналитической техники Elvis II 510134201900006	Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2	Датчик электрокардиограммы 510134201900007	Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
3	Спирометр 510134201900007	Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
4	Ручной измеритель сердечного ритма 510134201900012	Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
5	Ручной динамометр 510134201900007	Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
6	Измеритель артериального давления ИАД 01-1 (Адьютор) б/н	Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
7	Тонометр механический ВК-2002-3001 с фонендоскопом б/н	Комплект мультимедийного оборудования, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Основной целью проведения практических занятий является закрепление полученных обучающимися теоретических знаний, выработка навыков их использования в практической деятельности; получение новых знаний о применении положений науки на практике.

В ходе подготовки к практическим занятиям обучающиеся самостоятельно решают предложенные преподавателем практические задачи. При решении какой-либо задачи обучающемуся следует уяснить ее содержание, выявить вопросы, подлежащие разрешению, а затем внимательно проанализировать содержание конкретного этапа решения задачи.

По завершению практического занятия преподаватель подводит его итоги и выставляет итоговую оценку.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении индивидуальных заданий для усвоения предмета. Преподаватель выдает на занятиях рекомендации для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающийся должен изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание лекций и уметь разъяснить термины и т.п.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции
и критерии их оценивания**

Дисциплина Биомеханика

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2.1.	Знать: (З.1) как разрабатывать алгоритмы и реализовать математические и компьютерные модели биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Не воспроизводит необходимый состав исходной информации математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Воспроизводит часть необходимого состава исходной информации математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Воспроизводит необходимый состав исходной информации математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Воспроизводит необходимый состав исходной информации математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.
	Уметь: (У.1) разрабатывать алгоритмы и реализовать математические и компьютерные модели биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Не умеет воспроизводить необходимый состав исходной информации математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Умеет воспроизводить необходимый состав исходной информации математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Умеет воспроизводить необходимый состав исходной информации математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Умеет воспроизводить необходимый состав исходной информации математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.
	Владеть: (В.1) разработкой алгоритмов и реализацией математических и компьютерных моделей биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Отсутствие навыков для математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Владеет навыками для математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	Хорошо владеет навыками для математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.	В совершенстве владеет навыками для математического моделирования биотехнических движений с использованием объектно-ориентированных технологий.
ПКС-7.1	Владеть: (В.3) методами Разработки структуры и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	Не владеет: методами разработки структуры и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и	Владеет: методами разработки структуры и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и	Хорошо владеет: методами разработки структуры и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и	Отлично владеет: методами разработки структуры и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
		реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе, допуская ошибки	реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ
ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Биомеханика»

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
Основная					
	Королев, П. В. Механика , прикладная механика, техническая механика: учебное пособие / П. В. Королев. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 279 с. — ISBN 978-5-4497-0243-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/87388.html	ЭР	30	100	+
	Биофизика и биоматериалы . Механика: учебное пособие / А. А. Новиков, Д. А. Негров, В. Ю. Путинцев, А. Р. Мулюкова. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-8149-2514-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/78425.html	ЭР	30	100	+
	Материалы для медицинской техники . Терминологический словарь: учебное пособие / О. Н. Каньгина, А. Д. Стрекаловская, А. Г. Четверикова, Е. С. Савинкова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 76 с. — ISBN 978-5-7410-1844-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/78906.html	ЭР	30	100	+
Дополнительная					
	Кучерюк В.И., Шлык Ю.К. Биомеханика и моделирование Учебн. Пособие. – Тюмень; ТюмГНГУ, 2009. – 336с.	20	30	100	-
	Баранов, В. Н. Медицинская диагностическая техника [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат), 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, М. С. Бочков, В. А. Акмашев; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 144 с.: ил. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/	37+ЭР*	30	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Руководитель образовательной программы Баранов В.Н. Баранов

« 28 » 05 2019 г.

Директор БИК Д.Х. Каюкова

« 28 » 05 2019 г.

М.П.