

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об информации

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 17.04.2024 17:22:16

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: **Динамика биомеханических систем**

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

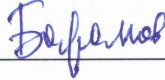
направленность: **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

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 «Динамика биомеханических систем».

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: получение обучающимися знаний, умений и навыков в области динамики биомеханических систем: знание методов анализа гемо- и гидродинамики жидких сред организма, напряженно-деформированного состояния органов, структур, имплантатов при статических, динамических и температурных воздействиях, кинематики органов; умение обосновывать расчетные схемы для биомеханического анализа состояния органов и структур человеческого организма; владение основными методами расчета биологических объектов на статическую и динамическую прочность и жесткость

Задачи:

- изучить и уметь использовать разрешающие уравнения механики для описания динамики биомеханических систем;
- изучить динамическое взаимодействие биологических и технических систем;
- владеть способами математического моделирования динамики биомеханических систем;
- владеть способами программной реализации моделей динамики биомеханических систем;
- уметь пользоваться технической литературой,
- применять полученные знания при модернизации и создании новой медицинской техники;
- привить умения пользоваться справочной и нормативной литературой;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Динамика биомеханических систем» относится к элективным дисциплинам 2, части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Знания по дисциплине «Динамика биомеханических систем» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по дисциплине «Техническое обслуживание 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)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
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 реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе с использованием динамики биомеханических систем.	Знать: (З.1) как разрабатывать структуру и осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа динамических информационных процессов, протекающих в биомеханических системах.
		Уметь: (У.1) разрабатывать структуру и осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа динамических информационных процессов, протекающих в биомеханических системах.

мониторинга здоровья человека.		Владеть: (В.1) разработкой структуры и осуществлением создания интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа динамических процессов, протекающих в биомеханических системах
--------------------------------	--	---

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	4/8	22	11	-	39	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	Классификация биомеханических систем	1	-	-	1	2	ПКС-7	Собеседование
2	2	Основные сведения из динамики систем	4	3		8	15	ПКС-7	Собеседование
3	3	Количественное описание биологических объектов	4	2		8	14	ПКС-7	Собеседование
4	4	Биохимическая структура и динамика биообъектов	6	3		8	17	ПКС-7	Собеседование
5	5	Линейные и нелинейные отклики биологических объектов	6	3		8	17	ПКС-7	Собеседование
6	6	Динамическое взаимодействие биологических и технических систем	1			6	6		Собеседование
		Экзамен	-	-	-	36	36		
		Итого:	22	11	-	75	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1

Классификация биомеханических систем

Тема 1

Понятие о системах. Структура и классификация систем. Основные свойства систем. Реализации системного метода. Оптимальное состояние системы.

Раздел 2.

Основные сведения из динамики систем

Тема 1

Второй закон Ньютона. Уравнения движения материальной точки и абсолютно твердого тела.

Принцип Даламбера.

Тема 2

Уравнения движения Лагранжа для поступательного и вращательного движения. Особенности динамики деформируемого твердого тела.

Раздел 3.

Количественное описание биологических объектов

Тема 1

Биохимическая динамика клетки. Динамика опорно-двигательного аппарата. Динамика ходьбы и бега.

Тема 2

Динамика сердца. Движение крови по сосудам.

Раздел 4.

Биохимическая структура и динамика биообъектов

Тема 1

Биохимическое взаимодействие компонентов клетки во времени. Динамическая работа саркомера клеток мышц.

Тема 2

Динамическая работа компонентов крови при выполнении иммунологических функций.

Раздел 5.

Линейные и нелинейные отклики биологических объектов

Тема 1

Акустическое воздействие на клетку.

Тема 2

Термодинамическое воздействие на клетку и биологические ткани.

Раздел 6.

Динамическое взаимодействие биологических и технических систем.

Тема 1

Действие вибрации технических систем на человека. Оценка критических параметров технических систем, передаваемых на биологические системы.

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	1	-	-	Понятие о системах. Структура и классификация систем. Основные свойства систем. Реализации системного метода. Оптимальное состояние системы.
2	2	4	-	-	Второй закон Ньютона. Уравнения движения материальной точки и абсолютно твердого тела. Принцип Даламбера.
					Уравнения движения Лагранжа для поступательного и вращательного движения. Особенности динамики деформируемого твердого тела.
3	3	4	-	-	Биохимическая динамика клетки. Динамика опорно-двигательного аппарата. Динамика ходьбы и бега.
					Динамика сердца. Движение крови по сосудам.

4	4	6	-	-	Биохимическое взаимодействие компонентов клетки во времени. Динамическая работа саркомера клеток мышц.
					Динамическая работа компонентов крови при выполнении иммунологических функций
5	5	6	-	-	Акустическое воздействие на клетку.
					Термодинамическое воздействие на клетку и биологические ткани.
6	6	1	=	-	Действие вибрации технических систем на человека. Оценка критических параметров технических систем, передаваемых на биологические системы.
Итого:		22	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1		-	-	
2	2	3	-	-	Количественное описание биологических объектов
3	3	2	-	-	Биохимическая структура и динамика биообъектов
4	4	3	-	-	Линейные и нелинейные отклики биологических объектов
5	5	3	-	-	Динамическое взаимодействие биологических и технических систем.
6	6		-	-	
Итого:		11	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	1	-	-	Основные сведения из динамики систем	Работа с лекциями
2	2	8	-	-	Биохимическая структура и динамика биообъектов	Работа с лекциями, литературой, компьютером, нормативными документами
3	3	8	-	-	Линейные и нелинейные отклики биологических объектов	Работа с лекциями, литературой, компьютером, нормативными документами
4	4	8			Динамическое взаимодействие биологических и технических систем.	Работа с лекциями, литературой, компьютером, нормативными документами

5	5	8		Действие вибрации технических систем на человека. Оценка критических параметров технических систем, передаваемых на биологические системы.	Работа с лекциями, литературой, документацией по приборам, компьютером
6	6	6		Акустическое воздействие на клетку.	Работа с лекциями
Итого:		48			

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	-	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.

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

Дисциплина Динамика биомеханических систем

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-7.1	Знать: (3.1) как разрабатывать структуру и осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе с использованием динамики биомеханических систем	Не воспроизводит необходимый состав исходной информации о разработке структуры и создании интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе с использованием динамики биомеханических систем.	Воспроизводит часть необходимого состав исходной информации о разработке структуры и создании интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе с использованием динамики биомеханических систем.	Воспроизводит необходимую исходную информацию о разработке структуры и создании интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе с использованием динамики биомеханических систем, допуская незначительные ошибки.	Воспроизводит необходимую исходную информацию о разработке структуры и создании интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе с использованием динамики биомеханических систем.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Динамика биомеханических систем

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	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного вариантов ЭБС (+/-)
1	Кучерюк, Виктор Иванович. Биомеханика и моделирование [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200400 "Биомедицинская техника" / В. И. Кучерюк, Ю. К. Шлык. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. - 335 с. http://elib.tyuiu.ru/	ЭР+23	30	100	+
2	Тертычный-Даури, В. Ю. Динамика робототехнических систем: учебное пособие / В. Ю. Тертычный-Даури. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2012. — 128 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/67540.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	30	100	+
3	Краснопольская, Т. С. Регулярная и хаотическая динамика систем с ограниченным возбуждением / Т. С. Краснопольская, А. Ю. Швец. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2013. — 280 с. — ISBN 978-5-93972-619-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/16616.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+
4	Попов, Б. Г. Статика и динамика дискретных систем : учебное пособие / Б. Г. Попов, Н. Н. Генералов. — Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 48 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/31265.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	30	100	+
5	Ретивых, Ю. И. Статико-динамические упражнения, как средство коррекции нарушений опорно-двигательной системы у студентов специальной медицинской группы: монография / Ю. И. Ретивых. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 94 с. — ISBN 978-5-9585-0284-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/20622.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР	30	100	+

Руководитель образовательной программы Баранов В.Н. Баранов

« 28 » 05 2019 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 28 » 05 2019 г.

Сонникова Д.А. Ситникова