

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Моделирование биотехнических систем

Направление подготовки/ специальность	12.04.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		0
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			76
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовая работа
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ ИШНКБ
---------------------------------	-----------------------	---------------------------------	-----------

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	И.ОПК(У)-3.2	Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий	ОПК(У)- 3.2В1	Владеет навыками по решению актуальных задач биомедицинской инженерии на основе применения современных информационных технологий
				ОПК(У)- 32.У1	Умеет формулировать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач
				ОПК(У)- 3.231	Знает возможности современных информационных систем и технологий для решения задач в сфере биомедицинской инженерии
ПК(У)-2	Способен разрабатывать математические модели биотехнических систем и медицинских изделий, выбирать метод их моделирования, оценивать степень их адекватности.	И.ПК(У)-2.1	Определяет выходные параметры и функции разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий на основе анализа физических процессов и явлений.	ПК(У)- 2.1В1	Владеть навыками поэтапного моделирования для определения выходных параметров, целевой функции и оценки эффективности биотехнических систем.
				ПК(У)- 2.У1	Уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы
				ПК(У)- 2.131	Знать физические процессы, протекающие в биотехнической системе и биологическом объекте при его взаимодействии с техническими звеньями системы, каналы взаимодействия технических и биологических элементов
		И.ПК(У)-2.2	Разрабатывает модели функционирования биотехнических систем, проводит анализ полученных результатов.	ПК(У)- 2.2В1	Владеть практическими навыками моделирования биотехнических систем, в том числе с использованием CAD- систем
				ПК(У)- 2.2У1	Уметь разрабатывать математические модели, описывающие процессы функционирования в биотехнических системах.
				ПК(У)- 2.231	Знать методы математического моделирования и основы компьютерного моделирования в сфере разработки биотехнических систем и технологий, методы синтеза и исследования моделей

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания о физических процессах, протекающих в биотехнических системах и биологических объектах при его взаимодействии с техническими звеньями системы, каналах взаимодействия технических и биологических элементов. Применять знания о методах и алгоритмах, обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных.	И.ОПК(У)-3.2

РД 2	Выполнять расчеты с помощью методов математического моделирования в сфере разработки биотехнических систем и технологий, методов синтеза и исследования моделей.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2
РД 3	Применять необходимое программное обеспечение для расчета и обработки данных на ЭВМ.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2
РД 4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, формировать заключение и выводы по результатам моделирования биотехнических систем и анализа свойств процессов в системах. Принимать решения по результатам исследования моделей биотехнических систем.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Общие принципы моделирования.	РД1 ,РД2,	Лекции	8
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 2. Моделирование биотехнических систем	РД1 ,РД2, РД3, РД4	Лекции	0
		Лабораторные занятия	24
		Практические занятия	0
		Самостоятельная работа	52

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Моделирование биотехнических систем : учебное пособие / В. А. Устюжанин, И. В. Яковлева. — Старый Оскол: ТНТ, 2014. — 216 с.
2. Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2 : учебное пособие / А. В. Коваленко, А. М. Узденова, М. Х. Уртенев, В. В. Никоненко. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2512-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93695> .
3. Штыков, В. В. Введение в биофизику для электро- и радиоинженеров : учебное пособие / В. В. Штыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-3734-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123676> .
4. Царёв, А. В. Использование метода конечных элементов для решения двумерных задач теплопроводности : методические указания / А. В. Царёв, В. М. Пучков ; под редакцией В. В. Дубининой. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 28 с. — ISBN 978-5-7038-4211-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103475> .

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Моделирование сигналов и систем. Основы разработки компьютерных моделей систем и сигналов : учебное пособие / М. П. Трухин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118651>

2. Гроссман С., Тернер Д. Математика для биологов. - М., Высшая школа, 1983. - 383 с. Методы математической биологии (в восьми книгах). - Киев, «Вища школа», 1981 - 1982.
3. Романовский Ю. М., Степанова Н. В., Чернавский Д. С. Математическое моделирование в биофизике: Введение в теоретическую биофизику. — М.: РХД, 2004. — 472 с.
4. Смит Д. М. Математические идеи в биологии: [с задачами и ответами]: Пер. с англ.: 2-е изд., стер / Под ред. Ю. И. Гильдермана. — М.: КомКнига; URSS, 2005. — 179 с. — ISBN 5-484-00022-X.
5. Нахушев А. М. Уравнения математической биологии: Учеб. пособие для мат. и биол. спец. ун-тов. — М.: Высш. школа, 1995. — 301 с.
6. Братусь А. С., Новожилов А. С., Платонов А. П. Динамические системы и модели биологии. — М.: Физматлит, 2010. — 400 с.

4.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. www.comsol.com
2. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
3. <https://elibrary.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Ansys 2020; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom