Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

ОДОБРЕНО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Направление подготовки (специальность) [1] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
8	2	72	24	24	0		24	0	З
Итого	2	72	24	24	0	0	24	0	

АННОТАЦИЯ

Излагаются разделы теоретической физики и математической биологии, являющиеся основой для задач распозпознавания и диагностики биологических объектов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью настоящего курса являются ознакомление студентов с основными методами теоретической физики и математической биологии, используемыми для описания различных биофизических и биохимических процессов и явлений в приложении задачам распозпознавания и диагностики биологических объектов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин основной образовательной программы подготовки, в первую очередь - «Математика», «Физика», «Химия».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	**Объект или область знания**	**Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
проектно-конструкторский			
проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники; сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения, автоматизированные системы обработки биомедицинской информации; медицинские приборы и диагностико-терапевтические системы; аппаратные,	ПК-8.1 [1] - Способен проектировать аппаратные, программные и микропроцессорные компоненты медицинских приборов и диагностико-терапевтических систем, включая электронные узлы,	З-ПК-8.1[1] - Знать: принципы проектирования аппаратных, программных и микропроцессорных компонентов медицинских приборов и диагностико-терапевтических систем; основы

деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	программные и микропроцессорные компоненты медицинского оборудования; электронные узлы, биомедицинские датчики, исполнительные механизмы, интерфейсы сбора и обработки биомедицинских данных; биосенсорные, биоэлектронные, электромеханические, роботизированные и интеллектуальные системы медицинского назначения.	датчики, исполнительные механизмы, интерфейсы сбора и обработки биомедицинских данных. *Основание:* Профессиональный стандарт: 26.014	построения электронных узлов, датчиков, исполнительных механизмов, интерфейсов сбора, передачи и обработки биомедицинских данных.; У-ПК-8.1[1] - Уметь: разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные решения для аппаратных, программных и микропроцессорных компонентов медицинских приборов; выбирать датчики, электронные узлы, исполнительные механизмы и интерфейсы сбора и обработки биомедицинских данных в соответствии с назначением диагностико-терапевтической системы.; В-ПК-8.1[1] - Владеть: навыками проектирования, схемотехнической и программной реализации компонентов медицинских приборов и диагностико-терапевтических систем; методами интеграции электронных узлов, датчиков, исполнительных механизмов и интерфейсов

			обработки биомедицинских данных в составе медицинских изделий.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	**Наименование раздела учебной дисциплины**	**Недели**	**Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.**	**Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)**	**Максимальный балл за раздел****	**Аттестация раздела (форма*, неделя)**	**Индикаторы освоения компетенции**
	8 Семестр						
1	Первый раздел	1-8	12/12/0		25	КИ-8	З-ПК-8.1, У-ПК-8.1, В-ПК-8.1
2	Второй раздел	9-12	12/12/0		25	КИ-12	З-ПК-8.1, У-ПК-8.1, В-ПК-8.1
	Итого за 8 Семестр		24/24/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	З	З-ПК-8.1, У-ПК-8.1, В-ПК-8.1

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	8 Семестр	24	24	0
1-8	**Первый раздел**	12	12	0
	Тема 1 Статистические методы в молекулярной физике	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 2 Элементы статистической физики сложных систем	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 3 Энтропия, информация и немарковские процессы	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 4 Элементы равновесной и нелинейной термодинамики	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 5 Гидродинамический уровень описания процессов переноса	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 6 Диффузные процессы в макромолекулярных средах	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 7 Когерентные процессы в макроскопических средах	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
1 - 8	**Тема 8** Термодинамика биологических систем	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-12	**Второй раздел**	12	12	0
	Тема 9 Фазовые переходы первого и второго рода	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 10 Силы поверхностного натяжения и кавитация	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 11	Всего аудиторных часов		

	Межмолекулярные связи и дипольные взаимодействия	2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 12 Основные классы мягкой материи	Всего аудиторных часов		
		1	1	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 13 Взаимодействие электромагнитного излучения с биологическими объектами	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
	Тема 14 Основы теории квазиупугого рассеяния в макромолекулярных средах	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9 - 12	**Тема 15** Механико индуцированные изменения в макромолекулярных средах	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	**Темы занятий / Содержание**
	8 Семестр
	Тема 1 Термодинамика биологических систем
	Тема 2 Механико индуцированные изменения в макромолекулярных средах

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чтение лекции и проведение практических занятий с использованием компьютерной техники. Проведение экскурсий с целью ознакомления студентов с конкретными медицинскими системами.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
ПК-8.1	З-ПК-8.1	З, КИ-8, КИ-12
	У-ПК-8.1	З, КИ-8, КИ-12
	В-ПК-8.1	З, КИ-8, КИ-12

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="8">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения семинарских занятий

Четко обозначить тему семинара. На первом вводном занятии сделать общий обзор содержания курса.

На семинаре следует подробно рассматривать примеры задач, приведенные на лекциях. В процессе разработки задач вести дискуссию со студентами.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работой студентов осуществлять в процессе приема лабораторных работ, при проведении индивидуальных консультаций, а также при чтении лекций на неделе семестрового контроля.

Для самостоятельной работы студентов предоставлять в согласованное время учебные лаборатории.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения семинарских занятий

Четко обозначить тему семинара. На первом вводном занятии сделать общий обзор содержания курса.

На семинаре следует подробно рассматривать примеры задач, приведенные на лекциях. В процессе разработки задач вести дискуссию со студентами.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работой студентов осуществлять в процессе приема лабораторных работ, при проведении индивидуальных консультаций, а также при чтении лекций на неделе семестрового контроля.

Для самостоятельной работы студентов предоставлять в согласованное время учебные лаборатории.

Автор(ы):

Каримов Александр Рашатович, д.ф.-м.н.

Дмитриева Валентина Викторовна, к.т.н.