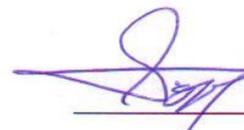


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
А.В.Бурмистров
« 1 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине " Прикладные аспекты физики "

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профили Медицинские изделия и технологии
Инженерное дело в медико-биологической практике

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

Институт, факультет: ИЛПМиД, Технология легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы Физика

Курс, семестр 2 курс, 4 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	
Практические занятия	36	
Лабораторные занятия	--	
Контроль самостоятельной работы	--	
Самостоятельная работа	63	
Форма аттестации (экзамен)	27	
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования № 950 (от 19.09.2017)

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

на основании учебного плана набора обучающихся 2019г.

Разработчик программы:

доцент



Цветков Е.А..

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физика протокол от 4.07. 2019 г. № 9

Зав. кафедрой проф.



Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры “Медицинской инженерии”, реализующей подготовку основной образовательной программы от 1.09. 2019 г. № 1.

Зав. кафедрой, профессор



Мусин И.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Прикладные аспекты физики» являются:

- а) формирование знаний о физических явлениях, лежащих в основе методов исследования биологических систем;
- б) формирование общих представлений об устройстве и принципах работы медицинской аппаратуры;
- в) формирование практических навыков проектирования оборудования;

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина " Прикладные аспекты физики " относится к дисциплинам изучаемым по выбору части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины " Прикладные аспекты физики " бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Физика*
- б) Математика*
- в) Общая химическая технология*
- г) Органическая химия*

Дисциплина " Прикладные аспекты физики" является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующей дисциплины:

“Основы конструирования изделий медицинского назначения”.

Знания, полученные при изучении дисциплины " Прикладные аспекты физики" могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

ПК-7 Способен к научным исследованиям в области разработки биотехнических систем и технологий.

ПК-7.1 Знает принципы построения биотехнических систем

ПК-7.2 Умеет анализировать патентные материалы, подготавливать заявки на изобретения.

ПК-7.3 Владеет навыками составления отчетов, обзоров, публикаций в сфере биотехнических систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- фундаментальные физические законы;
- физические законы и явления, лежащие в основе методов медицинской диагностики и лечебных воздействий
- методы экспериментальных измерений и их специфичность при изучении различных объектов познания;

Уметь:

- применять на практике базовые знания основных законов физики для творческих решений задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
- планировать и ставить научный эксперимент; обрабатывать результаты измерений;
- выполнять численные оценки порядков величин, характерных для различных разделов естествознания.

Владеть:

- навыками решения задач в медико-биологической практике с использованием знаний законов физики
- навыками выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов.

4. Структура и содержание дисциплины " Прикладные аспекты физики "

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Модуль 1. Механика и термодинамика биологических объектов на организменном уровне	4	1-4	4	9	-		16	опрос
2	Модуль 2. Межклеточная биология.	4	5-8	4	9	-		16	опрос
3	Модуль 3. Физика клеточных структур.	4	9-12	4	9	-		16	опрос
4	Модуль 4. Молекулярная биология.	4	13-18	6	9	-		15	опрос
ИТОГО				18	36	-		63	
Форма аттестации									Экзамен ч.

5. Содержание лекционных занятий по темам.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Модуль1. Механика и термодинамика биологических объектов на организменном уровне.	4	Тема 1. Механика математической точки и абсолютно твердого тела. (1 час)	А. Основные характеристики поступательного и вращательного движения. Б. Силовые воздействия. В. Гравитация. Искусственная гравитация. Вестибулярный аппарат. Г. Энергетика бега, прыжков.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
			Тема 2. Механика сплошных сред. (1 час)	А. Основные определения. Модель сплошных сред. Основные характеристики. Б. Физика опорно-двигательного аппарата человека. В. Гидродинамика. Жидкости. Вязкость. Формула Ньютона. Закон неразрывности. Формула Пуайзеля Г. Гемодинамика. Законы гемодинамики. Энергетические характеристики гидро - и гемодинамики.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
			Тема 3. Колебания и волны. Акустика в биологии. (1 час)	А. Периодические процессы. Колебания. Волны. Б. Колебания и волны в биологии. В. Пульсовые волны. Модель Франка. Г. Звук. Инфра- и ультразвук.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
			Тема 4. Термодинамика в биологии и медицине. (1 час)	А. Термодинамические системы и их параметры. Б. 1-ое начало термодинамики. Закон Гесса. В. Метаболизм. Г. Необратимые процессы. 2-ое начало термодинамики.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2	Модуль2. Межклеточная биология.	4	Тема 1. Электричество. (1 час)	А. Энергия заряда в электрическом поле. Б. Потенциал. В. Диполь. Биопотенциалы. Г. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток. Емкость.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
			Тема2.	А. Магнетизм в биологии.	ПК-7.1

			.Магнетизм и электромагнетизм в биологии. (1 час)	Б. Электромагнетизм в биологии. В.Источники и генераторы электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Г. Действие постоянного тока на организм.	ПК-7.2 ПК-7.3
			Тема 3. Переменный ток. Импеданс. Эквивалентные схемы. (1 час)	А.Переменный ток. Сопротивления различных элементов цепи. Б.Полное сопротивление цепи. Импеданс в биологических объектах. В. Эквивалентные схемы работы сердца. Г. Эквивалентные схемы сложных цепей.	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
			Тема 4. Физические методы эксперимента в биологии. (1 час)	А.Блок-схема медико-биологического эксперимента. Б. Датчики. В.Усилители и генераторы. Элементная база. Г.Измерительно-регистрирующие устройства.	ПК-7
3	Модуль3. Физика клеточных структур.	4	Тема 1 Строение клетки. Мембраны. (1 час)	А. Значение клетки. Б. Строение клетки. В. Функционирование клетки. Г. АТФ.	ПК-7
			Тема 2. Мембраны. Электрические явления в мембране. (1 час)	А. Роль мембраны. Б. Строение мембраны. Липиды. В. Модели мембран. Г. Физические свойства мембран.	ПК-7
			Тема 3. Диффузия в мембранах. Транспорт. (1 час)	А. Уравнение Фика в биологических мембранах. Пассивный транспорт. Б. Уравнение Нернста-Планка. Перенос ионов через мембрану. В. Пассивный транспорт. Г. Активный транспорт.	ПК-7
			Тема 4. Равновесные и стационарные мембранные потенциалы. (1 час)	А. Мембранные потенциалы. Б. Равновесные и стационарные мембранные потенциалы. Потенциал покоя. Теория Ходжкинса. В. Потенциал действия. Г. Механизм распространения потенциала действия.	ПК-7
4	Модуль4.	6	Тема 1.	А.Электромагнитные волны. Фаза.	ПК-7.1

Молекулярная биология.	Волновая оптика. (1.5 часа)	<p>Когерентность.</p> <p>Б. Интерференция. Голограммы в биологии.</p> <p>В. Дифракция. Рентгеноструктурный анализ. Открытие ДНК.</p> <p>Г. Поляризация в биологии.</p>	<p>ПК-7.2</p> <p>ПК-7.3</p>
	Тема 2. Квантовая физика. (1.5 часа)	<p>А. Тепловое излучение. Формула Планка. Фотоэффект. Фотоны. Микромир. Корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>Б. Уравнение Шредингера. Квантование. Собственные функции и собственные значения.</p> <p>В. Строение атома. Уравнение Шредингера для сложных систем. Энергетические уровни.</p> <p>Г. Резонансные методы в биологии. ЭПР. Метод спиновых меток и зондов.</p>	<p>ПК-7.1</p> <p>ПК-7.2</p> <p>ПК-7.3</p>
	Тема 3. Возбужденные состояния атомов. (1.5 часа)	<p>А. Люминесценция.</p> <p>Б. Биолюминесценция. Биохемилюминесценция.</p> <p>В. Лазеры.</p> <p>Г. Лазеры в биологии и медицине.</p>	<p>ПК-7.1</p> <p>ПК-7.2</p> <p>ПК-7.3</p>
	Тема 4. Радиационная биология (1.5 часа)	<p>А. Излучение. Поражающее действие.</p> <p>Б. Естественные и искусственные источники излучения.</p> <p>В. Дозиметрия.</p> <p>Г. Кодирование информации. Повреждение кода ДНК излучением. Мутации</p>	<p>ПК-7.1</p> <p>ПК-7.2</p> <p>ПК-7.3</p>

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – глубокое усвоение теоретического материала, получение навыков применения теоретического материала для решения конкретных задач, умение самостоятельно формулировать цель работы, умение грамотно оформлять полученные результаты.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Модуль 1. Механика и термодинамика биологических объектов на организменном уровне.	9	Тема 1-4	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2	Модуль 2. Межклеточная биология.	9	Тема 1-4	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
3	Модуль 3. Физика клеточных структур.	9	Тема 1-4	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
4	Модуль 4. Молекулярная биология.	9	Тема 1-4	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

7. Содержание лабораторных работ.

Проведение лабораторных работ по плану не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Ча-сы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1-1. Механика математической точки и абсолютно твердого тела.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
2	Тема 1-2. Механика сплошных сред.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
3	Тема 1-3. Колебания и волны. Акустика в биологии.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
4	Тема 1-4. Термодинамика в биологии и медицине.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
5	Тема 2-1. Электричество.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
6	Тема 2-2. Магнетизм и электромагнетизм в биологии.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
7	Тема 2-3. Переменный ток. Импеданс. Эквивалентные схемы	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
8	Тема 2-4. Физические методы эксперимента в биологии.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
9	Тема 3-1 Строение клетки. Мембраны.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
10	Тема 3-2. Мембраны. Электрические явления в мембране.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
11	Тема 3-3. Диффузия в мембранах. Транспорт.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
12	Тема 3-4. Равновесные и стационарные мембранные потенциалы.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
13	Тема4- 1. Волновая оптика.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
14	Тема4- 2. Квантовая физика.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
15	Тема 4-3. Возбужденные состояния атомов.	4	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
16	Тема 4-4. Радиационная биология	3	Подготовка к опросу	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины " Прикладные аспекты физики" используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины " Прикладные аспекты физики" предусматривается экзамен, реферат, практические занятия. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Практические занятия</i>	<i>36 ч.</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Прикладные аспекты физики» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Илясов, Леонид Владимирович. Биомедицинская измерительная техника : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки дипломир. спец. "Биотехн. и мед. аппараты и системы", "Инженер. дело в медико-биологической практике" и напр. подготов. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" / Илясов, Леонид Владимирович. - М. : Высш. шк., 2007. - 342 с. : ил. - (Для высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с.338-339 (24 назв.). - ISBN 978-5-06-005535-1.	30 экз. в УНИЦ КНИ-ТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Грибов, Лев Александрович. От молекул к жизни : монография / Грибов, Лев Александрович, Баранов, Виктор Иванович ; Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского. - М. : КРАСАНД, 2012. - 207 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-396-00476-4	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Фок, Михаил Владимирович. Некоторые аспекты биохимической физики, важные для медицины / Фок, Михаил Владимирович. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 127 с. : ил. - Библиогр.: с.126 (9 назв.). - ISBN 978-5-9221-0788-4.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Сердюк, Игорь. Методы в молекулярной биофизике : структура, функция, динамика : учеб. пособие : в 2 т. Т.1 / Сердюк, Игорь, Заккаи, Натан, Заккаи, Джозеф. - М. : КДУ, 2009. - 568 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце гл. Предм. указ.: с.560-563. - ISBN 978-5-98227-452-6. - ISBN 978-5-98227-453-3.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Биологические и физико-химические свойства белков : метод. указ. к самост. работе студ. / Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; сост. В.Р. Хабибрахманова, М.А. Сысоева. - Казань, 2012. - 20, [2] с. - Библиогр.: с.18 (16назв.).	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Никиян А. Биофизика: конспект лекций /А. Никиян, О. Давыдова. – ОГУ, 2013. – 104 с.	ЭБС Университетская библиотека онлайн. http:// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259291 доступ с любой точки интернет после регистрации с ip-адреса КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Прикладные аспекты физики» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

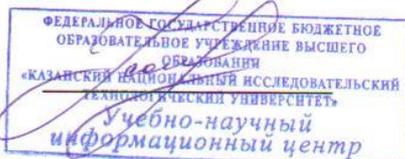
1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. ЭБС «Юрайт» – режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/43>. ЭБС «Лань» – режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

СОГЛАСОВАНО

УНИЦ КНИТУ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран).

техническими средствами обучения:

1. Ноутбук.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональные компьютеры – 18 шт.

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Прикладные аспекты физики»:

1. пакеты ПО общего назначения (Microsoft Windows, Microsoft Office.);
2. специализированное ПО (Matcad).

13. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС по дисциплине “ Прикладные аспекты физики ”

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

У профиля Медицинские изделия и технологии

учебным планом занятий в интерактивной форме предусмотрено 24 ч.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с разбором конкретных ситуаций);
- системы дистанционного обучения;
- диалоговые технологии - устные опросы, опрос «вопрос- ответ» во время защиты отчетов по лабораторным работам;
- интерактивная форма ведения практических занятий (решение задач).

У профиля Инженерное дело в медико-биологической практике
учебным планом занятий в интерактивной форме не предусмотрено.

Форма проведения практических занятий – «работа в малых группах», «групповое обсуждение».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.04 « Биотехнические системы и технологии» .

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Прикладные аспекты физики»

Направление 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль Медицинские изделия и технологии

для набора обучающихся 2019

пересмотрена на заседании кафедры Физики

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Цветков Е.А.	Подпись заведующего кафедрой Нефедьев Е.С.	Подпись начальника УМЦ / ОМг Китаева Л.А.
	№ от . 20	нет	Нет/есть*			