Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.10.2025 15:15:31
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
_____ /Транковская Л.В./
«9» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.09 Основы биомеханики и электродинамики

Специальность	30.05.01. Медицинская биохимия
Уровень подготовки	специалитет
Направленность подготовки	02 Здравоохранение (в сферах: клинической лабораторной диагностики)
Форма обучения	очная
Срок освоения ООП	6 лет
Институт	фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2025

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) Б1.О.09 Основы биомеханики и электродинамики в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 30.05.01. Медицинская биохимия
утвержденный Министерством высшего образования и науки Российской Федерации
«13» августа 2020 г., №988.

2) Учебный план по специальности 30.05.01. Медицинская биохимия, направленности 02 Здравоохранение (в сферах: клинической лабораторной диагностики) в сфере профессиональной деятельности Врач-биохимик утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «31» марта 2025 г., Протокол № 8/24-25.

Рабочая программа дисциплины разработана авторским коллективом института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России, под руководством директора института доцента, канд. мед. наук Багрянцева В. Н.

Разработчики:

ст. преподаватель института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине		Погорелова И. В.
(занимаемая должность)	(ученая степень, ученое звание)	(Ф.И.О.)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) Б1.О.09 Основы биомеханики и электродинамики

Целью освоения дисциплины (модуля) является

-формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием современного естественнонаучного мировоззрения, основных законов, понятий и методов изучения физики;

- выработка у студентов навыков практического применения законов и моделей физики к решению медико-биологических задач;

- приобретение навыков работы с лабораторным оборудованием; обработки результатов измерений и оценки погрешностей измерений;

Задачи освоения дисциплины (модуля)

- изучение основных фундаментальных физических теорий (биомеханики, электродинамики);

- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

-формирование базовых навыков применения физических законов для решения медико-биологических задач;

- овладение умениями планировать и выполнять эксперимент, обрабатывать результаты измерений;

- овладение навыками работы с разными измерительными приборами и инструментами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) Б1.О.09 Основы биомеханики и электродинамики относится к части основной образовательной программы 30.05.01. Медицинская биохимия и изучается в 1,2семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

3.1. Освоение дисциплины (модуля) Б1.О.09 Основы биомеханики и электродинамики направлено на формирование у обучающихся компетенций. Дисциплина (модуль) обеспечивает формирование у обучающихся компетенций, в зависимости от типов задач профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИДК.УК-1_3- разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИДК.ОПК-1_1- применяет фундаментальные и прикладные медицинские, естественно научные знания при решении профессиональных задач

ОПК-4	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ИДК.ОПК-4_1- осуществляет поиск и отбор научной, документации в соответствии с заданными целями для решения профессиональных задач ИДК.ОПК-4_2- имеет представление о роли системного анализа объектов, организует исследования по заданной теме, решает поставленные задачи, делает обоснованные выводы

3.2. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации Б1.О.09 Основы биомеханики и электродинамики
компетенций:

Тип задач профессиональной деятельности

1. Медицинский

Виды задач профессиональной деятельности

- аналитическое обеспечение проведения клинических лабораторных исследований;

3.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) выражаются в знаниях, умениях, навыках и (или) опыте деятельности, характеризуют этапы формирования компетенций и обеспечивают достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с индикаторами достижения компетенций.

4. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**	
			1	**2**
			часов	**часов**
1		2	3	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:		142	74	68
Лекции (Л)		38	18	20
Практические занятия (ПЗ)		104	56	48
Самостоятельная работа обучающегося (СР), в том числе:		74	34	40
Подготовка к занятиям (ПЗ)		34	16	18
Подготовка к текущему контролю (ПТК)		26	10	16
Подготовка к промежуточной аттестации (ППА)		14	6	8
Промежуточная аттестация				36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)			
	экзамен (Э)			Э
ИТОГО: Общая	час.			

трудоемкость	ЗЕТ	7	3	4

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Темы лекций и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля)

№	Темы лекций	Часы
1	2	3
	Семестр _1__	
1.	Гармонические колебания в биологических системах и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Механические гармонические колебания.	2
2.	Пружинный, физический и математический маятник как модель биологических систем. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Резонанс.	2
3.	Волновые процессы. Продольные и поперечные волны в активно возбудимой среде. Уравнение бегущей волны.	2
4.	Фазовая скорость. Волновое уравнение. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике.Применение эффекта Доплера в медицине. Ультразвук и его применение в медицине.	2
5.	Природа звука. Физические характеристики. Характеристики слухового ощущения. Звуковые измерения.	
6.	Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн. Реверберация.	2
7.	Вязкость крови. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.	2
8.	Течение крови по сосудам. Формула Пуазейля. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса.	2
9.	Методы определения вязкости жидкости. Клинический метод определения вязкости крови. Ламинарное и турбулентное течение.	2
	Итого часов в семестре	18
	Семестр _2__	
1.	Строение и модели мембран. Некоторые физические свойства и параметры мембран.	2
2.	Перенос молекул через мембраны. Уравнение Нернста-Планка. Перенос ионов через мембраны. Активный транспорт.	2
3.	Разновидности пассивного транспорта молекул и ионов через биологические мембраны. Потенциал покоя. Потенциал действия и его распространение.	2
4.	Напряженность и потенциал – характеристики электрического поля создаваемого биологическими системами. Электрический диполь. Токовый диполь. Физические основы электрокардиографии.	2
5.	Электропроводность биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.	2
6.	Импеданс тканей организма. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	2
7.	Полное сопротивление тканей организма. Импеданс. Физические основы реографии.	2
8.	Электрический импульс и импульсный ток. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Классификация частотных интервалов, принятая в медицине.	2
9.	Применение переменного тока в медицине. Излучение электромагнитных волн. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация. Электрофорез лекарственных веществ.	2

10.	Воздействие переменными (импульсными) токами. Воздействие переменным магнитным полем. Воздействие переменным электрическим полем. Воздействие электромагнитными волнами.	2
	Итого часов в семестре	20

4.2.2. Темы практических занятий и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля)

№	Темы практических занятий	Часы
1	2	3
	Семестр _1__	
1	Погрешности и обработка результатов измерений физических величин.	2
2	Графическая обработка результатов измерений.	2
3	Механические колебания. Механические волны.	2
4	Лабораторная работа: Изучение колебаний пружинного маятника./ Исследование затухающих колебаний с помощью самописца./ Изучение вынужденных колебаний с помощью маятника Поля.	8
5	Акустика.	2
6	Лабораторная работа: Определение частотной характеристики звукового анализатора человека на пороге слышимости./Определение скорости ультразвука с помощью эффекта Доплера.	8
	Вязкость жидкостей.	2
	Лабораторная работа: Измерение вязкости жидкости с помощью ротационного вискозиметра./Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса./Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью медицинского вискозиметра./Изучение зависимости коэффициента вязкости жидкости от температуры.	8
	Капиллярные явления. Поверхностное натяжение.	2
	Лабораторная работа: Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца./Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости капиллярным методом.	8
	Физические основы гемодинамики	2
	Методы определения вязкости жидкости. Клинический метод определения вязкости крови. Ламинарное и турбулентное течение.	6
	Число Рейнольдса. Модели кровообращения. Пульсовая волна . Работа и мощность сердца. Определение скорости кровотока.	4
	Итого часов в семестре	56
	Семестр _2__	
1	Биологические мембраны. Биопотенциалы	4
2	Перенос молекул через мембраны. Уравнение Нернста-Планка. Перенос ионов через мембраны. Активный транспорт.	6
3	Электрический диполь. Токовый диполь. Физические основы электрокардиографии.	4
	Электропроводность биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.	4
	Лабораторная работа: Биологический объект на постоянном токе	6
	Полное сопротивление тканей организма. Импеданс. Физические основы реографии.	4
	Переменный ток.	4
	Лабораторная работа: Изучение цепи переменного тока.	6
	Магнитное поле. Влияние постоянных и переменных электромагнитных	4

	полей на биологические ткани.	
	Лабораторная работа: Магнитное поле.	6
	Итого часов в семестре	48

4.2.3. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	3	4	5
	Семестр __1_		
1	Механические колебания и волны	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	12
2	Акустика	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	12
3	Течение и свойства жидкостей. Физические вопросы гемодинамики	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	10
	Итого часов в семестре		34
	Семестр _2__		
1	Физические процессы в биологических мембранах	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	10
2	Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	15
3	Постоянный ток. Переменный ток.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к тестированию, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к решению типовых и ситуационных задач.	15
	Итого часов в семестре		40

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

п/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов) в БИЦ
1	2	3	4	5
1	Физика и биофизика: учеб.для студ. мед. вузов	В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш.	М.:ГЭОТАР-Медиа,2018.-468, [4] с.	200
2	Медицинская и биологическая физика учебник	Ремизов А.Н.,	М.:ГЭОТАР-Медиа,2025.-656, [1] с. 150	20
3	Методические указания к лабораторному практикуму по механике для студентов 1 курса специальности 31.05.01 Лечебное дело по дисциплине "физика, математика": модуль II механика и вязкость жидкости	Воробьева, Е. Ю. И. В. Погорелова, М. С. Старцева	; Тихоокеан. гос. мед. ун-т. - Владивосток : Медицина ДВ, 2019. - 82, [4] с	68
4	Механика. Электричество	В. К. Михайлов, М. И. Панфилова	-М.:Издательство АСВ, 2016. URL: http://www.studentlibrary.ru/	неогранич.д.

Дополнительная литература

п/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов) в БИЦ
1	2	3	4	5
1	Физика и биофизика : учебник	В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru	неогранич.д.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru/
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/
4. ЭБС «BookUp» https://www.books-up.ru/
5. Собственные ресурсы БИЦ ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУ https://tgmu.ru/university/bibliotechno-informacionnyj-centr/resursy-bic/sobstvennye/

Интернет-ресурсы и инструкции по их использованию размещены на странице Библиотечно-информационного центра Библиотечно-информационный центр — ТГМУ (tgmu.ru)

5.2. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Информация о материально-техническом обеспечении дисциплины размещена на странице официального сайта университета Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса. Тихоокеанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации (tgmu.ru)

5.3. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), информационно-справочных систем, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. PolycomTelepresence M100 Desktop Conferencing Application (ВКС)
2. SunRav Software tTester
3. 7-PDF Split & Merge
4. ABBYYFineReader
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Система онлайн-тестирования INDIGO
7. Microsoft Windows 7
8. Microsoft Office Pro Plus 2013
9. 1С:Университет
10. Гарант
11. MOODLE(модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда)

6. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

6.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

6.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

6.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

6.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.

7. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Состав научно-педагогических работников, обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 30.05.01. Медицинская биохимия и размещен на сайте образовательной организации.



8. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Основы биомеханики и электродинамики

Вид воспитательной работы	Формы и направления воспитательной работы	Критерии оценки
Помощь в развитии личности	Открытые – диспуты, мастер-классы, олимпиады, профессиональные мероприятия (волонтеры, организаторы, администраторы) Участие в предметных и меж предметных олимпиадах, практических конкурсах, научно-практических конференциях и симпозиумах	Портфолио
	Скрытые – создание атмосферы, инфраструктуры Формирование мотивации к профессиональной, научно-исследовательской, организационно-управленческой и другим видам профессиональной деятельности	
Гражданские ценности	Открытые Актуальные короткие диспуты при наличии особенных событий	Портфолио
	Скрытые Развитие социально – значимых качеств личности и самостоятельного опыта общественной деятельности	
Социальные ценности	Открытые Освещение вопросов экологической направленности, экологические проблемы как фактор, влияющий на здоровье населения и отдельные популяционные риски	Портфолио
	Скрытые Идентификация в социальной структуре при получении образования и осуществлении профессиональной деятельности	