Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.10.2025 11:58:08
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794db4

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
_____ /Багрянцев В.Н./
«4» апреля 2025 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.45 МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА

Специальность	**31.05.03. Стоматология**
Уровень подготовки	специалитет
Направленность подготовки	02 Здравоохранение (оказание медицинской помощи при стоматологических заболеваниях)
Форма обучения	**очная**
Срок освоения ООП	**5 лет**
Институт	фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток – 2025

При разработке методических рекомендаций для преподавателей и обучающихся по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика в основу положены:
1) ФГОС ВО специальности 31.05.03. Стоматология утвержденный Министерством высшего образования и науки Российской Федерации «12» августа 2020 г. № 984.

2) Учебный план по специальности 31.05.03. Стоматология направленности 02 Здравоохранение (оказание медицинской помощи при стоматологических заболеваниях) утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «26» апреля 2024 г., Протокол № 6/23-24.

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

Разработчики:

старший преподаватель института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине		И. В. Погорелова

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические рекомендации по изучению дисциплины Б1.О.45 Медицинская физика, представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика, необходимо регулярно разбирать материалы лекций, отвечать на вопросы для самоконтроля. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникающим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Лекционный материал организует мыслительную деятельность обучающихся, а практические занятия обеспечивают глубину усвоения материала дисциплины.

При подготовке к практическому занятию особое внимание необходимо обращать на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Для организации самостоятельного изучения тем (вопросов) дисциплины (модуля) используются материалы фондов оценочных средств.

Самостоятельная работа студентов обеспечивается следующими условиями:

1. наличие и доступность необходимого учебно-методического и справочного материала;

2. создание системы регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;

3. консультационная помощь преподавателя.

Методический материал для самостоятельной подготовки представляется в виде литературных источников. В список учебно-методических материалов для самостоятельной работы обучающихся входит перечень библиотечных ресурсов учебного заведения и других материалов размещенных в облаке, к которым обучающийся имеет возможность доступа.

Самостоятельная работа – вид контактной внеаудиторной работы преподавателей и обучающихся по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика. Контроль самостоятельной работы осуществляется ведущим преподавателем. Оценка самостоятельной работы учитывается при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика.

Текущий контроль по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика предназначен для проверки индикаторов достижения компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Текущий контроль по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика проводится в течение семестра по всем видам и разделам учебной дисциплины, охватывающим компетенции, формируемые дисциплиной: тестирование, решение типовых задач, выполнение лабораторных работ . Текущий контроль знаний студентов, их подготовки к практическим занятиям осуществляется на каждом занятии.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения индикаторов достижения компетенций. Проводится в форме зачета после освоения обучающимися всех разделов дисциплины Б1.О.45 Медицинская физика и учитывает результаты обучения по дисциплине по всем видам работы студента на протяжении всего периода обучения .

Время, отведенное для промежуточной аттестации, указано в графике учебного процесса.

Задания для практических работ, а также задания для подготовки к текущему и промежуточному контролю приведены в фонде оценочных средств по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Перед консультацией, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ

Таблица 1. Методические указания к лекционным занятиям по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика

Тема № 1 Строение и модели биологических мембран. Уравнение Нернста –Планка.	
Продолжительность лекционного занятия (в академических часах):	2
Цель лекционного занятия: 1.Рассказать обучающимся о физических свойствах и параметрах биологических мембран. мембран. 2.Дать определения и описать функции биологических мембран. 3.Рассмотреть уравнения описывающие особенности транспорта веществ через биологические мембраны.	
План лекции, последовательность ее изложения: - Основные понятия при описании явления переноса веществ через мембрану -Химический и электрохимический потенциал в клетке -Виды транспорта через биологическую мембрану -Пассивный транспорт: простая диффузия, облегченная диффузия. -Причины пассивного транспорта -1 закон Фика -Проницаемость мембран -Пассивный транспорт через поры: липидные поры, белковые поры. -Каналообразующие переносчики -Осмос. Фильтрация -Активный транспорт. Функции активного транспорта.	
Рекомендованная литература: 1.Медицинская и биологическая физика учебник Ремизов А.Н., - М.:ГЭОТАР-Медиа,2014.-656, [1] с. 150 2.Физика и биофизика: учебник В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru 3. Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] Васильев А. А. М.: Юрайт, 2024. - 189 с. URL: https://urait.ru/. 4. Медицинская физика. Курс лекций : учеб. пособие [Электронный ресурс] Есауленко И. Э. Дорохов Е. В. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/	
Тема № 2. Потенциал покоя. Потенциал действия и его распространение.	
Продолжительность лекций (в академических часах):	2
Цель лекции: 1.Рассказать обучающимся о генерации и распространении биоэлектрических потенциалов. 2.Дать определения видам потенциалов . вывести уравнения позволяющие определить значения потенциалов. 3.Рассмотреть механизм возникновения потенциала действия.	
План лекции, последовательность ее изложения: -Краткая характеристика биопотенциалов. -Виды потенциалов.	

- Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца
-Потенциал действия. Механизм возникновения потенциала действия.
-Распространение потенциала действия по нервному волокну. Перехваты Ранвье.

Рекомендованная литература:
1.Медицинская и биологическая физика учебник Ремизов А.Н., - М.:ГЭОТАР-Медиа,2014.-656, [1] с. 150
2.Физика и биофизика: учебник В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru
3. Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] Васильев А. А. М.: Юрайт, 2024. - 189 с. URL: https://urait.ru/.
4. Медицинская физика. Курс лекций : учеб. пособие [Электронный ресурс] Есауленко И. Э. Дорохов Е. В. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/

Тема № 3 Постоянный ток. Электропроводность биологических тканей при постоянном токе.	
Продолжительность лекционного занятия (в академических часах):	2

Цель лекционного занятия:
1.Рассказать обучающимся об электропроводности биологических тканей.
2.Дать определение понятиям: электрический ток, статическая емкость, поляризационная емкость,
3.Рассмотреть виды поляризации.

План лекции, последовательность ее изложения:
-Биологические ткани
-Удельные сопротивления отдельных тканей и жидкостей организма.
-Особенности электропроводности биологических тканей.
-Характеристики электрического тока.
-Эквивалентная схема протекания постоянного тока по участку биологической ткани.
-Виды поляризации.

Рекомендованная литература:
1.Медицинская и биологическая физика учебник Ремизов А.Н., - М.:ГЭОТАР-Медиа,2014.-656, [1] с. 150
2.Физика и биофизика: учебник В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru
3. Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] Васильев А. А. М.: Юрайт, 2024. - 189 с. URL: https://urait.ru/.
4. Медицинская физика. Курс лекций : учеб. пособие [Электронный ресурс] Есауленко И. Э. Дорохов Е. В. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/

Тема № 4 Переменный ток. Эквивалентные электрические схемы, моделирующие свойства биологических тканей.	
Продолжительность лекций (в академических часах):	2

Цель лекции: 1.Рассказать обучающимся об импедансе тканей организма. 2.Дать определения понятиям переменный ток, конденсатор, катушка индуктивности, резистор, импеданс биологической ткани. 3.Рассмотреть особенности импеданса биологической ткани.
План лекции, последовательность ее изложения: -Переменный ток. -Электрическая цепь с катушкой индуктивности -Электрическая цепь с конденсатором. -Электрическая цепь с резистором. -Импеданс тканей организма. -Особенности импеданса биологических тканей. -Эквивалентные электрические схемы тканей организма. -Дисперсия импеданса. -Основы реографии
Рекомендованная литература: 1.Медицинская и биологическая физика учебник Ремизов А.Н., - М.:ГЭОТАР-Медиа,2014.-656, [1] с. 150 2.Физика и биофизика: учебник В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru 3. Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] Васильев А. А. М.: Юрайт, 2024. - 189 с. URL: https://urait.ru/. 4. Медицинская физика. Курс лекций : учеб. пособие [Электронный ресурс] Есауленко И. Э. Дорохов Е. В. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Таблица 2. Методические указания к практическим/лабораторным занятиям по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика

Тема №1 Строение и модели биологических мембран. Некоторые физические свойства и параметры мембран.	
Продолжительность практического занятия (в академических часах):	2
Цель практического занятия: 1.Закрепить полученные знания о строении и моделях биологических мембран. 2.Обсудить функции биологических мембран. 3.Проработать определения и понятия: молекула фосфолипида, электрические свойства биологических мембран. 4.Изучить закономерности строения биологических мембран. 5.Сформировать представления о моделях биологических мембран.	
Условия для проведения занятия: аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием, учебная доска, наличие лабораторного оборудования, наличие методических разработок по дисциплине.	
Самостоятельная работа обучающегося: написание научно-исследовательской работы, подготовка доклада по пройденной лекции, работа с учебной литературой, решение типовых задач,	

Методы контроля полученных знаний и навыков: опрос, тестирование.
Рекомендованная литература: 1.Медицинская и биологическая физика учебник Ремизов А.Н., - М.:ГЭОТАР-Медиа,2014.-656, [1] с. 150 2.Физика и биофизика: учебник В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru 3. Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] Васильев А. А. М.: Юрайт, 2024. - 189 с. URL: https://urait.ru/. 4. Медицинская физика. Курс лекций : учеб. пособие [Электронный ресурс] Есауленко И. Э. Дорохов Е. В. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/
Тема №2 Уравнение Нернста –Планка. Перенос ионов через мембраны.

Продолжительность практического занятия (в академических часах):	2

Цель практического занятия: 1.Закрепить полученные знания о транспорте веществ через биологическую мембрану. 2.Обсудить виды пассивного транспорта. 3.Проработать определения и понятия: пассивный транспорт, простая диффузия, облегченная диффузия, коэффициент диффузии. 4.Изучить закономерности транспорта веществ через биологическую мембрану. 5.Сформировать представления о об особенностях строения различных мембран клеток, о роли наружной клеточной мембраны в процессах движения клеток, о механизмах клеточной проницаемости, о медицинском значении активного транспорта веществ через мембраны; о медицинском значении пассивного транспорта веществ через мембраны.
Условия для проведения занятия: аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием, учебная доска, наличие лабораторного оборудования, наличие методических разработок по дисциплине.
Самостоятельная работа обучающегося: написание научно-исследовательской работы, подготовка доклада по пройденной лекции, работа с учебной литературой, решение типовых задач.
Методы контроля полученных знаний и навыков: опрос, тестирование.
Рекомендованная литература: 1.Медицинская и биологическая физика учебник 2.Физика и биофизика: учебник В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черны 3. Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] Васильев А. А 4. Медицинская физика. Курс лекций : учеб. пособие [Электронный ресурс] Есауленко И. Э. Дорохов Е. В. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. URL: http://www.studentlibrary.r

Тема № 3 Потенциал покоя. Потенциал действия и его распространение.

Продолжительность практического занятия (в академических часах):	2

Цель практического занятия: 1.Закрепить полученные знания о потенциале покоя и потенциале действия. 2.Обсудить механизмы активного транспорта в норме и при патологии; -сравнить механизмы пассивного транспорта в норме и при патологии. 3.Проработать определения и понятия: потенциал покоя, потенциал действия. 4.Изучить физико - химические особенности строения мембранных структур и механизмы их функционирования; биофизические механизмы пассивного и активного транспорта веществ через мембрану; изучение электрохимических потенциалов биологических мембран. 5.Сформировать представления о строении биологических мембран; об особенностях строения различных мембран клеток; о роли наружной клеточной мембраны в процессах движения клеток; о механизмах клеточной проницаемости; о медицинском значении активного транспорта веществ через мембраны; о медицинском значении пассивного транспорта веществ через мембраны;
Условия для проведения занятия: аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием, учебная доска, наличие лабораторного оборудования, наличие методических разработок по дисциплине.
Самостоятельная работа обучающегося: подготовка доклада по пройденной лекции, работа с учебной литературой, решение типовых задач.
Методы контроля полученных знаний и навыков: опрос, тестирование.
Рекомендованная литература: 1.Медицинская и биологическая физика учебник Ремизов А.Н.,-М.:ГЭОТАР-Медиа,2014.-656, [1] с. 150 2.Физика и биофизика: учебник В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. URL: http://www.studmedlib.ru 3. Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] Васильев А. А. М.: Юрайт, 2024. - 189 с. URL: https://urait.ru/. 4. Медицинская физика. Курс лекций : учеб. пособие [Электронный ресурс] Есауленко И. Э. Дорохов Е. В. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Таблица 3. Методические указания к проведению текущего и промежуточного контроля по дисциплине Б1.О.45 Медицинская физика

Вид аттестации	Форма аттестации
Текущая аттестация	- проведение и оценка устных или письменных опросов на лекциях и практических занятиях; - проверка и оценка выполнения заданий на практических занятиях; - проверка и оценка выполнения самостоятельных и контрольных заданий на практических занятиях;

Промежуточная аттестация	проводится в форме зачета, на котором оценивается степень сформированности у обучающихся компетенций, в зависимости от типов задач профессиональной деятельности.

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. 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.

5.4. 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.

6. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Состав научно-педагогических работников, обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология и размещен на сайте образовательной организации.

