Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.10.2025 15:19:18
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

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.33 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БИОХИМИЯ С ОСНОВАМИ МЕДИЦИНСКОЙ МЕТАБОЛОМИКИ

(наименование дисциплины (модуля)

Специальность	**30.05.01 Медицинская биохимия**
Уровень подготовки	Специалитет
Направленность подготовки	02 Здравоохранение (в сферах: клинической лабораторной диагностики)
Форма обучения	очная
Срок освоения ОПОП	6 лет
Институт	Фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2025

При разработке методических рекомендаций для преподавателей и обучающихся по дисциплине **Б1.О.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** 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. N 998.

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

Методические рекомендации для преподавателей и обучающихся по дисциплине разработаны 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:

доцент	канд. биол. наук	Лемешко Т.Н.
(занимаемая должность)	(ученая степень, ученое звание)	(Ф.И.О.)

доцент	канд. биол. наук. доцент	Артюкова О.А.
(занимаемая должность)	(ученая степень, ученое звание)	(Ф.И.О.)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические рекомендации по изучению дисциплины **Б1.О.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** 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.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** 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 дисциплины 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, к которым обучающийся имеет возможность доступа.

Самостоятельная работа – вид контактной внеаудиторной работы преподавателей и обучающихся по дисциплине **Б1.О.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики**. Контроль самостоятельной работы осуществляется ведущим преподавателем. Оценка самостоятельной работы учитывается при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.О.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики.**

Текущий контроль по дисциплине **Б1.О.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** предназначен для проверки индикаторов достижения компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Текущий контроль по дисциплине **Б1.О.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** проводится в течение семестра по всем видам и разделам учебной дисциплины, охватывающим компетенции, формируемые дисциплиной: опросы, тестирование, доклады, рефераты (презентации), другие виды самостоятельной и аудиторной работы (протоколы и отчеты по практической подготовке). 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 экзамена после освоения обучающимся всех разделов дисциплины **Б1.О.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** и учитывает результаты обучения по дисциплине по всем видам работы студента на протяжении всего периода обучения по дисциплине **Б1.О.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики**

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.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики**. 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.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики**

Тема №1. Метаболомика как методология химического и биохимического анализа, направленная на исчерпывающее определение метаболитов в биологических жидкостях и тканях	
Продолжительность лекций (в академических часах):	2
Цель лекционного занятия: 1. Познакомить обучающихся с предметом и задачами медицинской метаболомики. Рассказать обучающимся о связи метаболомики с медициной и её роль в подготовке врача-биохимика. 2. Рассказать обучающимся об -омиксных направлениях современной биохимии. 3. Объяснить особенности метаболомного профилирования. 4. Представить характеристику методов метаболомных исследований. 5. Познакомить обучающихся с практическими достижениями метаболомики. 6. Дать определение терминам: геномика, протеомика, метаболомика, гликомика, липидомика, метаболомное профилирование.	
План лекции, последовательность ее изложения: 1. Метаболомика как развивающаяся наука, занимающаяся изучением и анализом метаболома 2. Метаболом как совокупность всех низкомолекулярных метаболитов клетки, ткани, органа или организма в целом. 3. Цели и задачи метаболомики. 4. Изучение ответных реакций организма на физиологические и патофизиологические воздействия путем оценки уровней низкомолекулярных метаболитов в биологических жидкостях и тканях, а также их динамики. 5. Метаболомы как индикаторы здоровья и протекающих в организме физиологических процессов.	
Рекомендованная литература: 1. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник [Электронный ресурс] / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. URL: http://studentlibrary.ru 2.Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/ 3. Дрюк, В. Г. Биологическая химия : учеб. пособие [Электронный ресурс] / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2019. URL: https://urait.ru/ 4. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс] / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. URL: http://www.studentlibrary.ru 5. Кольман, Я. Наглядная биохимия [Электронный ресурс] / Я. Кольман, К.-Г. Рём, пер. с англ. Т.П. Мосоловой. - 6-е изд. (эл.). - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 514 с. URL:	

http://www.studentlibrary.ru
Тема №2. Специфика метаболома и протеома, обеспечивающего гомеостаз железа.

Продолжительность лекций (в академических часах):	2

Цель лекции:
1. Рассказать обучающимся о закономерностях метаболизма железа в организме.
2. Объяснить принципы регуляции гомеостаза железа в организме
3. Рассмотреть процесс взаимодействия компонентов протеома, вовлеченныз в метаболизм железа в организме.
4. Рассмотреть причины и последствия нарушений обмена железа в организме.
5 дать определение терминам: трпнсферрин, церулоплазмин, ферритин, немосидерин, гепсидин, растворимые рецепторы трансферрина, гефестин, гемохроматоз, гемосидероз, железодефицитная анемия.

План лекции, последовательность ее изложения:
1. Функции железа в организме.
2. Адсорбция железа в организме.
3. Рециркуляция железа в организме.
4. Транспорт железа в организме.
5. Распределение железа в организме.
6. Депонирование железа в организме.
7. Метаболомный и протеомный профиль в оценке обмена железа в организме.

Рекомендованная литература:
1. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник [Электронный ресурс] / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. URL: http://studentlibrary.ru
2.Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/
3. Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика : учебник / Ершов Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-3723-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html
4. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс] / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - М.: Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. URL: http://www.studentlibrary.ru
5. Кольман, Я. Наглядная биохимия [Электронный ресурс] / Я. Кольман, К.-Г. Рём, пер. с англ. Т.П. Мосоловой. - 6-е изд. (эл.). - М.: Лаборатория знаний, 2019. - 514 с. URL: http://www.studentlibrary.ru

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ/ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Таблица 2. Методические указания к практическим/лабораторным занятиям по дисциплине **Б1.О.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики**

Тема №1. Метаболомный и протеомный анализ крови в медицинских исследованиях. Кровь – часть внутренней среды организма. Главнейшие функции крови. Белки крови. Молекулы средней массы. Низкомолекулярные компоненты метаболома крови. Развитие методологии

и методов метаболомики и протеомики. Формирование единой базы данных Human Metabolome Database (более 40 000 различных метаболитов Современное направление метаболомных исследований — поиск новых чувствительных и специфических биохимических маркеров различных заболеваний.	
Продолжительность практического занятия (в академических часах):	4
Цель практического занятия: 1. Закрепить полученные знания о методах фракционирования белков для решения задач протеомных исследований. Рассмотреть методы идентификации белков в протеомных исследованиях. 2. В ходе дискуссии обсудить функции и диагностическое значение белковых компонентов крови, низкомолекулярных компоненты метаболома крови, молекул средней массы. 3. Проработать определения и понятия: Белки плазмы крови (альбумин, α1-глобулины, α2-глобулины, β-глобулины и γ-глобулины); Гиперпротеинемия. Гипопротеинемия. Парапротеинемия. Белки «острой фазы». Молекулы средней массы. 4. Сформировать знания о современных направлениях метаболомных исследований как стратегии поиска новых чувствительных и специфических биохимических маркеров различных заболеваний.	
Условия для проведения занятия: аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием, учебная доска, наличие лабораторного оборудования и реактивов, наличие методических разработок по дисциплине.	
Самостоятельная работа обучающегося: подготовка доклада/реферата (презентации) по пройденной лекции. Работа с учебной литературой.	
Методы контроля полученных знаний и навыков: обсуждение докладов, опрос, тестирование.	
Рекомендованная литература: 1. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник [Электронный ресурс] / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. URL: http://studentlibrary.ru 2.Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/ 3. Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика : учебник / Ершов Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-3723-0. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html 4. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс] / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. URL: http://www.studentlibrary.ru 5. Кольман, Я. Наглядная биохимия [Электронный ресурс] / Я. Кольман, К.-Г. Рём, пер. с англ. Т.П. Мосоловой. - 6-е изд. (эл.). - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 514 с. URL: http://www.studentlibrary.ru	
Тема №2. Специфика метаболома и протеома, обеспечивающего гомеостаз железа. Метаболомные и протеомные маркеры нарушений обмена железа. Гипосидеремия, гиперсидеремия, гемохроматоз	
Продолжительность практического занятия (в академических часах):	4

Цель практического занятия: 1. Закрепить полученные знания о специфике метаболома и протеома, обеспечивающего гомеостаз железа. 2. В ходе дискуссии обсудить пути абсорбции, транспорта, депонирования железа в организме. Изучить механизм рециркуляции железа в организме. 3. Проработать определения и понятия: трпнсферрин, церулоплазмин, ферритин, немосидерин, гепсидин, растворимые рецепторы трансферрина, гефестин, гемохроматоз, гемосидероз, железодефицитная анемия. 4. Сформировать знания о знания о метаболомных и протеомных маркерах нарушений обмена железа
Условия для проведения занятия: аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием, учебная доска, наличие лабораторного оборудования и реактивов, наличие методических разработок по дисциплине.
Самостоятельная работа обучающегося: подготовка доклада/реферата (презентации) по пройденной лекции. Работа с учебной литературой.
Методы контроля полученных знаний и навыков: обсуждение докладов, опрос, тестирование.
Рекомендованная литература: 1. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник [Электронный ресурс] / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. URL: http://studentlibrary.ru 2.Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/ 3. Дрюк, В. Г. Биологическая химия : учеб. пособие [Электронный ресурс] / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2019. URL: https://urait.ru/ 4. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ [Электронный ресурс] / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. URL: http://www.studentlibrary.ru 5. Кольман, Я. Наглядная биохимия [Электронный ресурс] / Я. Кольман, К.-Г. Рём, пер. с англ. Т.П. Мосоловой. - 6-е изд. (эл.). - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 514 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.33 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики**

Вид аттестации	Форма аттестации
Текущая аттестация	- проведение и оценка устных или письменных опросов на практических занятиях; - проверка и оценка выполнения заданий на практических занятиях; - проверка и оценка выполнения самостоятельных и контрольных заданий на практических занятиях; - проверка и оценка качества ведения протоколов практической подготовки.

Промежуточная аттестация	проводится в форме устного экзамена/компьютерного тестирования, 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 **30.05.01 Медицинская биохимия** и размещен на сайте образовательной организации.

