Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Стегний Кирилл Владимирович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 03.09.2026 17:03:15
Уникальный программный ключ:
d59234ba928aea5c04c54eb9013e367220b6b2ae

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
_____/Старцева М.С./
«22» апреля 2026 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.07 БИОХИМИЯ

(наименование дисциплины (модуля)

Специальность	**31.05.01 Лечебное дело** (код, наименование)
Уровень подготовки	**Специалитет** (специалитет/магистратура)
Направленность подготовки	**02 Здравоохранение** (в сфере профессиональной деятельности оказания первичной медико-санитарной помощи населению в медицинских организациях: поликлиниках, амбулаториях, стационарно-поликлинических учреждениях муниципальной системы здравоохранения и лечебно-профилактических учреждениях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь населению)
Форма обучения	**Очная** (очная, очно-заочная)
Срок освоения ООП	(нормативный срок обучения)
Институт/кафедра	**Институт фундаментальных основ и информационных технологий в медицине**

Владивосток, 2026

При разработке методических рекомендаций для преподавателей и обучающихся по дисциплине **Б1.О.07 Биохимия** в основу положены:
1) ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело утвержденный Министерством высшего образования и науки Российской Федерации «13» августа 2020 г. N 998.

2) Учебный план 31.05.01 Лечебное дело направленности 02 Здравоохранение (в сфере профессиональной деятельности оказания первичной медико-санитарной помощи населению в медицинских организациях: поликлиниках, амбулаториях, стационарно-поликлинических учреждениях муниципальной системы здравоохранения и лечебно-профилактических учреждениях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь населению) утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «27» марта 2026 г., Протокол №1-7/25-26.

Методические рекомендации для преподавателей и обучающихся по дисциплине разработаны авторским коллективом института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине (ИФОИТМ) ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России под руководством директора ИФОИТМ канд. мед. наук Старцевой М.С.

Разработчики:

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

доцент	канд. мед. наук. доцент	Бутовец Г.В.
(занимаемая должность)	(ученая степень, ученое звание)	(Ф.И.О.)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические рекомендации по изучению дисциплины **Б1.О.07 Биохимия** 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.07 Биохимия** 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.07 Биохимия**. Контроль самостоятельной работы осуществляется ведущим преподавателем. Оценка самостоятельной работы учитывается при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.О.07 Биохимия.**

Текущий контроль по дисциплине **Б1.О.07 Биохимия** предназначен для проверки индикаторов достижения компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Текущий контроль по дисциплине **Б1.О.07 Биохимия** 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.07 Биохимия** и учитывает результаты обучения по дисциплине по всем видам работы студента на протяжении всего периода обучения по дисциплине **Б1.О.07 Биохимия**.

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.07 Биохимия**. 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.08 Биохимия**

Тема №1 Строение и функции белков. Роль протеомики в оценке патологических состояний.	
Продолжительность лекционного занятия (в академических часах):	2
Цель лекционного занятия: 1. рассказать обучающимся о строении и функциях белков в организме; объяснить классификацию и физико-химические свойства протеиногенных аминокислот; объяснить классификацию белков (простые и сложные, глобулярные и фибриллярные, мономерные и олигомерные); рассказать обучающимся о физико-химических свойствах белков (растворимость, ионизация, гидратация, осаждение); об уровнях структурной организации белков (первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, надмолекулярные структуры). Объяснить роль химических связей, поддерживающих структуры белка (дисульфидные, ионные, водородные, гидрофобные связи); объяснить взаимосвязь структуры и функций белков (структурная, каталитическая, транспортная, рецепторная, регуляторная, защитная, сократительная); объяснить механизмы формирования в белках активного центра и его специфическое взаимодействие с лигандом и возможные конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина по сравнению с миоглобином; рассказать о конформационной лабильности белков для понимания их структурно-функциональной неустойчивости и склонности к денатурации, возможность ренатурации белков. 2. дать определение: протеины, протеиды, лиганды, простетическая группа, протеинопатия, гемоглобинопатия, серповидно-клеточная анемия, нативность белка, протеомика, протеинурия, альбуминурия, диализ; 3. рассмотреть методы осаждения белков (высаливание, денатурация), очистка белковых растворов (диализ), применение денатурирующих агентов в качестве антисептиков и средств стерлизации.	
План лекции, последовательность ее изложения: 1. Строение и функции белков. 2. Классификация белков: простые и сложные, глобулярные и фибриллярные, мономерные и олигомерные. 3. Физико-химические свойства белков: растворимость, ионизация, гидратация, осаждение. 4. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, надмолекулярные структуры. 5. Связи, поддерживающие структуры белка: дисульфидные, ионные, водородные, гидрофобные. Взаимосвязь структуры и функции. 6. Денатурация и ренатурация белков. 7. Миоглобин и гемоглобин. Конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина. 8. Роль протеомики в оценке патологических состояний.	
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 Строение и функции ферментов. Механизм ферментативного катализа. Кофакторы и коферменты. Витамины. Специфичность действия ферментов. Ингибирование активности ферментов.

Продолжительность лекций (в академических часах):	2

Цель лекции:
1. рассказать обучающимся о строении и функциях ферментов: дать общие представления о катализе и механизмах ферментативного катализа. Объяснить зависимость активности ферментов от температуры и pH среды, количества фермента и субстрата. Рассказать о единицах активности ферментов и специфичности действия ферментов. Рассказать о кинетике ферментативных реакций, объяснить уравнение и график Михаэлиса-Ментен. Дать понятие о металлоферментах и ферментах, активируемых металлами, кофакторах и коферментах. Дать представление о водорастворимых витаминах (тиамин, рибофлавин, никотинамид, пиридоксин, пантотеновая кислота, кобаламины, фолиевая кислота, биотин) как предшественниках коферментов. Рассказать о механизмах ингибирования активности ферментов (обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное ингибирование);
2. дать определение: ферменты (энзимы), кофактор, кофермент, ингибитор, органо-специфические ферменты, изоферменты;
3. рассмотреть методы регуляции активности ферментов для влияния на скорость метаболизма; применения ферментов и ингибиторов ферментов в качестве лекарственных препаратов.

План лекции, последовательность ее изложения:
1. Строение и функции ферментов.
2. Специфичность действия ферментов.
3. Общие представления о механизме ферментативного катализа.
4. Единицы активности ферментов.
5. Классификация и номенклатура ферментов.
6. Металлоферменты и ферменты, активируемые металлами.
7. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые витамины как предшественники коферментов.
8. Зависимость активности ферментов от температуры и pH среды, количества фермента и субстрата.
9. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса - Ментен.
10. Изоферменты. Органоспецифические ферменты.

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

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ/ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Таблица 2. Методические указания к практическим/лабораторным занятиям по дисциплине **Б1.О.08 Биохимия**

Тема №1 Уровни структурной организации белков. Классификация белков. Физико-химические свойства белков. Функции белков. Практическая подготовка - очистка белковых растворов (диализ), реакции обратимого осаждения белков (высаливание), реакции необратимого осаждения белков солями тяжелых металлов, определение белка в моче методом осаждения.	
Продолжительность практического занятия (в академических часах):	4
Цель практического занятия: 1. закрепить полученные знания для понимания проблем практической и теоретической медицины: протеинопатии как следствие врожденных нарушений структуры и функций белков (гемоглобинопатии, талассемии, ферментопатии); влияние негативных факторов загрязнения окружающей среды на структуру и функции белков (экологические аспекты); значение методов выделения и очистки белков для разработки способов получения белковых препаратов из природных источников и применение их в профилактике и лечении заболеваний (γ-глобулины, ферменты, интерфероны), в функционировании аппарата “искусственная почка” (гемодиализ); использование белков в качестве антидотов при пероральном отравлении солями тяжелых металлов; определение концентрации белков в тканях и биологических жидкостях с целью диагностики и контроля лечения заболеваний. Вопросы темы и занятия используются для поступательного приобретения умений и навыков; 2. в ходе дискуссии обсудить уровни структурной организации белков; значение первичной структуры белков; механизм формирования в белках активного центра и его специфическое взаимодействие с лигандом; причины и следствия денатурации белков (факторы, вызывающие денатурацию); использование денатурирующих факторов в медицине (антисептики и др.); 3. проработать определения и понятия: протеины, протеиды, лиганды, простетическая группа, протеинопатия, гемоглобинопатия, серповидно-клеточная анемия, нативность белка, протеомика. протеинурия, альбуминурия, диализ; 4. изучить закономерности о структурном и функциональном многообразии белков для объяснения основных закономерностей биологического функционирования белков; причин и следствий изменения белкового состава организма в онтогенезе и при болезнях, природы молекулярных болезней; 5. сформировать знания о свойствах белков для их определения и идентификации в биологических жидкостях (кровь, моча).	
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
Тема №2 Строение и функции ферментов. Механизм ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Специфичность действия ферментов. Ингибирование активности ферментов. Практическая подготовка - влияние на каталитическую активность pH, температуры, ингибиторов и активаторов.

Продолжительность практического занятия (в академических часах):	4

Цель практического занятия: 1. закрепить полученные знания о строении, свойствах, функциях ферментов и ферментном составе органов и плазмы крови при последующем изучении особенностей метаболизма органов и систем; 2. в ходе дискуссии обсудить основные особенности строения ферментов и особенности ферментативного катализа; виды специфичности ферментов; основы классификации ферментов; классы ферментов (примеры катализируемых реакций); строение кофакторов и коферментов, их роль в катализе; основы ферментативной кинетики; единицы активности ферментов; 3. проработать определения и понятия ферменты (энзимы), кофактор, кофермент, ингибитор, активатор, органоспецифические ферменты, изоферменты; 4. изучить закономерности строения, свойств, функцияй ферментов и ферментный состав органов и плазмы крови для решения вопросов диагностики, профилактики и лечения болезней, связанных с нарушением функционирования ферментов; 5. сформировать знания о строении, свойствах, функциях ферментов и ферментном составе органов и плазмы крови для решения вопросов диагностики, профилактики и лечения болезней, связанных с нарушением функционирования ферментов.
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.08 Биохимия**

Вид контроля	Форма контроля
Текущий контроль	- 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 **31.05.01 Лечебное дело** и размещен на сайте образовательной организации.