

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.04.2026 10:17:58  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Медицинский институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **БИОХИМИЯ II (ПРОДВИНУТЫЙ КУРС)**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **06.03.01 БИОЛОГИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **БИОМЕДИЦИНА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биохимия II (продвинутый курс)» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 7, 8 семестрах 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра биохимии имени академика Т.Т. Березова. Дисциплина состоит из 9 разделов и 16 тем и направлена на изучение молекулярных механизмов метаболических процессов в клетках в норме и в патологии.

Целью освоения дисциплины является понимание закономерностей биохимических процессов, механизмах их регуляции и значении рассматриваемых биохимических процессов, в т.ч. состоянии здоровья человека; сформировать понимание об участии рассмотренных соединений в общем метаболизме веществ в клетке, а также формирование умений практического применения полученных знаний в курсе.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биохимия II (продвинутый курс)» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи; УК-1.3 Определяет и интерпретирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, аргументирует свои выводы и точку зрения; УК-1.4 Используя системный подход, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы; ПК-1.2 Выбирает и использует оборудование и методы для решения поставленных задач в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий; ПК-1.3 Анализирует, интерпретирует, оценивает, представляет и защищает результаты выполненного исследования с обоснованными выводами;
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях	ПК-2.1 Знает молекулярные и клеточные основы функционирования организма человека; ПК-2.2 Владеет методами исследования нормальных и патологических процессов в организме человека на молекулярном и клеточном уровнях;
ПК-3	Способен осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области биомедицины	ПК-3.1 Осуществляет сбор регуляторной и научной информации, необходимой для решения профессиональных задач в сфере применения биомедицинских (в том числе клеточных и генетических) технологий, с использованием различных источников; ПК-3.2 Систематизирует и анализирует информацию для решения конкретной задачи;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биохимия II (продвинутый курс)» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Биохимия II (продвинутый курс)».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Практика по профилю профессиональной деятельности; Основы проектной деятельности; Цитогенетика; Молекулярная генетика; Общая гистология; Частная гистология; Энзимология; Биохимия органов и тканей; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Экология микроорганизмов;	
ПК-1	Способен проводить исследования, испытания и экспериментальные работы в сферах фармацевтической разработки и биомедицинских технологий, составлять их описания и формулировать выводы	Практика по профилю профессиональной деятельности; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Практикум по микробиологии; Современные методы исследования в микробиологии; Экология микроорганизмов; Основы биоинформатики; Цитогенетика; Практикум по генетике; Современные методы генетики; Молекулярная генетика; Общая гистология; Практикум по гистологии и клеточной биологии; Культура клеток млекопитающих; Частная гистология; Энзимология; Практикум по биохимии; Биохимические основы фармакологии; Биохимия органов и тканей;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях	Вирусология; Патология клетки; Цитогенетика; Молекулярная генетика; Общая гистология; Частная гистология; Энзимология; Биохимические основы фармакологии; Биохимия органов и тканей; Экология микроорганизмов; Практикум по генетике; Современные методы генетики; Практикум по гистологии и клеточной биологии; Культура клеток млекопитающих; Практикум по биохимии; Практика по профилю профессиональной деятельности; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Практикум по микробиологии; Современные методы исследования в микробиологии;	
ПК-3	Способен осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области биомедицины	Практика по профилю профессиональной деятельности; Современные методы генетики; Культура клеток млекопитающих; Энзимология; Биохимические основы фармакологии; Современные методы исследования в микробиологии;	

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биохимия II (продвинутой курс)» составляет «8» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			7	8
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	114		72	42
Лекции (ЛК)	50		36	14
Лабораторные работы (ЛР)	64		36	28
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	150		66	84
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	24		6	18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Структура и функции различных классов органических соединений в живых клетках.	1.1	Ознакомление со способами и видами формирования молекулярных компонентов клетки.	Понятие о биополимерных молекулах как основе возникновения живых систем. Обзор основных типов использования различных классов органических соединений.	ЛК, ЛР
		1.2	Формирование представлений о появлении эссенциальных для организма человека и животных веществ.	Повторение понятий о способах взаимопревращений химических соединений с одинаковым числом углеродных атомов и веществ вторичного синтеза растений.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Интеграция процессов обмена веществ.	2.1	Знакомство с принципом цикличности и последовательности биохимических процессов.	Понятие «Метаболической воронки», типов и способов регуляции ферментативных процессов.	ЛК, ЛР
		2.2	Формирование представлений об узловых и «пересадочных» пунктах обменных процессов.	Последствия спонтанных (неферментативных) реакций. Понятие шунтов и обходных путей некоторых реакций.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Основы термодинамики биохимических реакций.	3.1	Формирование понятий о живых организмах как открытых системах, энтропийном и энатльпийном факторах.	Понятие о свободной энергии Гиббса.	ЛК, ЛР
		3.2	Сопряженные реакции.	Формирование понятий о сопряженных реакциях на примере количественного определения потребления кислорода митохондриями как при добавлении АДФ, так и АТФ.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Биоэнергетика клеток. Пути образования АТФ у животных и растений.	4.1	Ознакомление с основными способами получения энергии в анаэробных условиях.	Появление кислорода в атмосфере и эволюционный взрыв. Образование митохондрий и формирование цепи переноса электронов и протонов.	ЛК, ЛР
		4.2	Осуществление сравнения строения АТФ-синтаз у различных организмов.	Ознакомление с особенностями использования соединений с высоким потенциалом переноса групп (макроэргических соединений). Количественное определение потребления кислорода митохондриями при добавлении динитрофенола и олигомицина.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Транспорт метаболитов у разных типов живых организмов.	5.1	Формирование понятий об активном и пассивном транспорте у одноклеточных организмов и появление транспортных систем у многоклеточных организмов. Ознакомление с особенностями транспорта липидов и транспорта через клеточные и субклеточные мембраны. Определение	Ознакомление с особенностями транспорта липидов и транспорта через клеточные и субклеточные мембраны. Изменение активности $K^+/Na^+$ АТФ-азы. Влияние ингибиторов на активность $H^+/K^+$ АТФ-азы	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			активности $K^+/Na^+$ АТФ-азы. Влияние ингибиторов на активность $H^+/K^+$ АТФ-азы		
Раздел 6	Эволюция сигнальных систем. Гормональная регуляция и внутриклеточные пути передачи сигнала.	6.1	Ознакомление с основными путями межклеточной коммуникации, системой лиганд-рецептор.	Возникновение нервной системы. Гуморальная регуляция.	ЛК, ЛР
		6.2	Формирование представлений о возможных путях передачи сигнала внутрь клетки. Фитогормоны.	Образование и биологическая роль эйкозаноидов. Эндоканнабиноидная система. Влияние инсулина и глюкагона на обмен углеводов.	ЛК, ЛР
Раздел 7	Защита клеток и организмов от ксенобиотиков и инфекций.	7.1	Формирование понятий о механических и химических способах защиты. Иммунная система.	Становлении иммунной системы у животных, о врожденном и адаптивном иммунном ответе.	ЛК, ЛР
		7.2	Антитела и биологическая роль.	Ознакомление со способами образования антител, образования и биологической роли цитокинов, о системах выведения и обезвреживания ксенобиотиков.	ЛК, ЛР
Раздел 8	Роль неорганических веществ и микроэлементов в живых организмах.	8.1	Роль металлов и неметаллов в организме человека.	Ознакомление с ролью неорганических соединений фосфора, кальция, серы и др. Fe, Cu, Zn, Mg, Mn, Cr, Co, Mo, I, F, Si в живой клетке. Понятие о токсичных и редких в природе металлы.	ЛК, ЛР
Раздел 9	Эволюционная (сравнительная) биохимия.	9.1	Формирование понятий о становлении, развитии и методах эволюционной биохимии.	Ознакомление с доказательствами в пользу возможности абиогенного происхождения жизни на Земле. Понятие молекулярно-генетических исследований.	ЛК
		9.2	Адаптивных изменений биохимических процессов у живых организмов, находящихся в экстремальных условиях (горячие источники, солевые растворы, литоральная зона и др.).	Изучение физико-химических свойств ферментов термофильных организмов на примере Таq-полимеразы.	ЛК

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Проектор NEC V 260X, Моторизованный Экран для проектора Master Control 203X203
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Вытяжной шкаф, ЦЕНТРИФУГА ОПН-8, КФК-3-01 фотоэлектроколориметр, Электрошкаф сушильный SNOL 67/350, Термоблок ПЭ-4030 36 гн. d-23*45мм, Спектрофотометр Спекорд М -40, Электрофоретическая камера, 1мм, Весы аналитические EP214C, Стол-мойка лабораторная 985*610*900
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Специализированные комплекты мебели для работы обучающихся

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Иллюстрированная биохимия по Харперу. Фундаментальное руководство / В. В. Родвелл, К. М. Ботэм, О. П. Макгиннесс [и др.] ; пер. с англ. ; под ред. В. С. Покровского. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2026. — 800 с. — ISBN 978-5-9704-9106-5.

2. Биохимия, биотехнология и физическая химия ферментов. Практический курс с лабораторными работами. ТОМ II. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЛКОВ, ФЕРМЕНТОВ И НАНОСТРУКТУР / Н. Л. Клячко, Н. Л. Еремеев, А. В. Левашов и др (2023). "Миттель Пресс" Москва, 141 с.- ISBN 978-5-6049582-3-0

3. Биохимия / Э.Э. Абали, С.Д. Клайн, Д.С. Франклин, С.М. Визелли ; пер. с англ. яз. под ред. А.И. Глухова, В.С. Покровского. 8-е изд. 2024.: ил. Изд. МИА.

*Дополнительная литература:*

1. Cell and molecular biology I Nalini Chandar, Susan Viselli. Other titles: Lippincott illustrated reviews: Second edition. I Philadelphia :Wolters Kluwer, [2021] I Series: Lippincott illustrated reviews I Includes index. Identifiers: LCCN 2017054851 I ISBN 9781496348500

2. Биохимия : практикум для студентов специальностей "Лечебное дело" и "Фармация" / Н.Н.Чернов, Т.Т.Березов, Е.В.Лукашева и др. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. - 205 с

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Биохимия II (продвинутый курс)».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Гринаковская Ольга Сергеевна <i>Фамилия И.О.</i>
-----------------------------	----------------------	--

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

<hr/> Заведующий кафедрой <i>Должность БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Покровский Вадим Сергеевич [Б] заведующий кафедрой <i>Фамилия И.О.</i>
---	----------------------	---

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> <i>Фамилия И.О.</i>
-----------------------------	----------------------	---------------------------