

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Медицинский институт

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН 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)

2021 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Медицинская биохимия» 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 7 разделов и 33 тем и направлена на изучение патологических преобразований биологических молекул, которые могут повлечь развитие патологических процессов на уровне организма и привести к развитию заболеваний.

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний об основных закономерностях нарушений метаболических процессов и методах их выявления; формирование умений практического применения полученных знаний.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Медицинская биохимия» 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;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Медицинская биохимия» 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 «Медицинская биохимия».

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; 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; 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; Прикладная биохимия; Биохимия органов и тканей; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Практикум по микробиологии; Современные методы исследования в микробиологии; Экология микроорганизмов; Основы биоинформатики;	
ПК-2	Способен исследовать физиологические состояния и патологические процессы в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях	Практика по профилю профессиональной деятельности; Вирусология; Патология клетки; Цитогенетика; Молекулярная генетика; Общая гистология; Частная гистология; Энзимология; Прикладная биохимия; Биохимия органов и тканей;	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Экология микроорганизмов; Практикум по генетике; Современные методы генетики; Практикум по гистологии и клеточной биологии; Культура клеток млекопитающих; Практикум по биохимии; Общая физиология и культивирование микроорганизмов; Практикум по микробиологии; 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 «Медицинская биохимия» составляет «6» 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>	96		54	42
Лекции (ЛК)	32		18	14
Лабораторные работы (ЛР)	64		36	28
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	102		54	48
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		0	18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108
	зач.ед.	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Предмет медицинской биохимии. Митохондриальные дисфункции и их причины	1.1	Ознакомление с медицинской биохимией. Основные направления медицинской энзимологии (энзимодиагностика, энзимопатология, энзимотерапия). Основы катализа. Фермент-субстратные комплексы. Зависимость скорости ферментативных реакций от pH, температуры, концентрации субстрата и фермента. Основы ферментативной кинетики. Классификация и номенклатура ферментов. Регуляция ферментативной активности. Аллостерическая регуляция. Ингибиторы ферментов. Ретроингибирование. Гормональная регуляция.	ЛР
		1.2	Формирование навыков определения активности ферментов.	ЛК, ЛР
		1.3	Изучение роли дыхательной цепи митохондрий. Образование реактивных форм кислорода. Ознакомление с наследственными синдромами, обусловленными мутациями генов белков дыхательной цепи митохондрий (синдром Барта, синдром Кернса-Сейра, синдром Пирсона, синдром MELAS, синдром MERRF, атрофия зрительного нерва Лебера, болезнь Ли). Вторичные митохондриальные заболевания.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Биохимия питания и основные дисфункции обменных процессов. Заболевания, связанные с нарушением обмена аминокислот и белков	2.1	Ознакомление с понятием о полноценном белков питания. Болезни, связанные с недостаточностью белкового питания. Определение активности трансаминаз в сыворотке крови.	ЛК, ЛР
		2.2	Изучение понятия мисфолдинга. Прионовые болезни. Болезнь Альцгеймера. Гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте, нарушения переваривания белков и всасывания аминокислот. Уреотелический тип азотистого обмена у человека. Заболевания, связанные с нарушением мочевинообразования. Пути обмена отдельных аминокислот и заболевания, связанные с нарушением их обмена. Определение мочевины в сыворотке крови	ЛК, ЛР
		2.3	Определение фенилаланина в плазме крови.	ЛР
		2.4	Определение креатинина в моче	ЛР
		2.5	Определение креатинкиназы в плазме крови.	ЛР
Раздел 3	Биохимия питания и основные дисфункции обменных процессов. Заболевания, связанные с нарушением обмена липидов	3.1	Ознакомление с перевариванием и всасыванием липидов у человека. Обсуждение роли желчных кислот. Обсуждение биохимических основ патогенеза желчнокаменной болезни. Изучение биологической роли холестерина. Атеросклероз и желчнокаменная болезнь как важнейшие последствия нарушения обмена холестерина. Определение активности липазы.	ЛК, ЛР
		3.2	Изучение дислипидпротеинемий. Незаменимые ВЖК. β -окисление ВЖК. Синдром, связанный с дефицитом дегидрогеназы ВЖК со средней длиной цепи (MCAD), глутаровая ацидемия I и II типа, болезнь Рефсума, HELLP синдром, метилмалоновая и пропионовая ацидурия.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			Патологии распада сфинголипидов. Роль эйкозаноидов. Применение простагландинов в медицинской практике.	
		3.3	Определение содержания холестерина в сыворотке крови.	ЛР
		3.4	Определение содержания кетоновых тел в сыворотке крови/моче.	ЛР
		3.5	Формирование навыков оценки липидограммы	ЛР
Раздел 4	Биохимия питания и основные дисфункции обменных процессов. Заболевания, связанные с нарушением обмена углеводов. Кислотно-основное равновесие и водно-электролитный обмен, их нарушения	4.1	Изучение значения углеводов в питании человека. Ознакомление с перевариванием и всасыванием углеводов. Транспорт глюкозы в клетки. Формирование навыков определения активности амилазы в сыворотке крови	ЛК, ЛР
		4.2	Количественное определение глюкозы в сыворотке крови.	ЛР
		4.3	Обсуждение регуляции уровня глюкозы в крови. Понятия о гипер- и гипогликемиях. Регуляция синтеза и распада гликогена. Гликогенозы и агликогеноз. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Сахарный диабет, биохимические основы патогенеза. Действие метформина. Нарушение пентозофосфатного пути, фавизм. Нарушения метаболизма фруктозы и галактозы. Формирование навыков определения пирувата в моче.	ЛК, ЛР
		4.4	Определение содержания кальция в сыворотке крови.	ЛР
		4.5	Ознакомление с понятием рН среды, и клинической значимостью уравнения Гендерсона-Хассельбаха и кислотно-основным состоянием. Буферные системы крови и тканей, механизм их действия. Физиологические системы регуляции. Определение фосфора в сыворотке крови. Распределение и роль воды в организме. Распределение натрия и калия. Нарушения водно-электролитного баланса. Состояния обезвоживания (дегидратации) и гипергидратации, нарушения обмена натрия, калия, магния, кальция, фосфата (причины, клинические проявления). Регуляция водно-электролитного обмена (альдостерон, ангиотензин- рениновая система). Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин, кальцитриол).	ЛК, ЛР
		4.6	Формирование навыков определения железа в сыворотке крови	ЛР
Раздел 5	Биохимия крови и мочи. Нарушения белкового состава крови и патологические компоненты мочи. Система гемостаза и его нарушения	5.1	Ознакомление с ролью буферных систем крови и газообменом. Особенности метаболизма эритроцитов. Гемоглобина. Регуляция связывания гемоглобина с кислородом. Синтез и распад гема. Заболевания, связанные с нарушением синтеза и распада гема (порфирии, типы желтух). Белковый состав крови. Фракционирование белков сыворотки крови. Патологические белковые фракции (белок Бэнс-Джонса, парапротеины и др.). Диспротеинемии. Формирование навыков определения билирубина в сыворотке крови.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
		5.2	Определение активности гамма-глутамилтрансферазы в сыворотке крови.	ЛР
		5.3	Изучение состава мочи. Неорганические и органические компоненты мочи. Проба Реберга (клиренс эндогенного креатинина), фильтрационный клиренс, скорость клубочковой фильтрации. Патологические компоненты мочи (протеинурия, глюкозурия, кетонурия, билирубин- и уробилинурия). Уролиты. Специфические показатели врожденных нарушений обмена. Определение содержания мочевой кислоты в моче.	ЛК, ЛР
		5.4	Определение активности лактатдегидрогеназы в сыворотке крови	ЛР
		5.5	Формирование понимания системы гемостаза. Адгезия тромбоцитов и ее последствия. Общая характеристика факторов системы свертывания крови. Два пути активации свертывания крови: внутренний и внешний. Роль фосфолипидов и Са в регуляции процессов свертывания крови. Образование тромбина. Положительные обратные связи в системе свертывания. Система противосвертывания: аннексин V и ингибиторы сериновых протеаз. Механизм действия ингибиторов протеаз из семейства серпинов. Патологии системы гемостаза: тромботический и геморрагический синдромы, фазное нарушение состояния системы гемостаза — тромбогеморрагический синдром. Влияние гепарина на процессы свертывания. Дефицит антитромбина и связанные с этим заболевания. Система протеин С и протеин S, заболевания, связанные с их дефицитом. Резистентность к активированному белку С и тромбозы. Лекарственные препараты на основе антагонистов витамина К. Формирование навыка определения активности факторов свертывания крови.	ЛК, ЛР
		5.6	Определение активности фактора Стюарта-Прауэра в сыворотке крови	ЛР
Раздел 6	Биомаркеры патологических процессов. Специфические белки как ранние диагностические маркеры онкологических заболеваний. Биохимия опухолевой клетки	6.1	Ознакомление со значением β -натрийуретического пептида в диагностике сердечной недостаточности. Ферменты-маркеры заболеваний печени, поджелудочной железы. Онкомаркеры сыворотки крови, кала и мочи (а-фетопротеин, карциноэмбриональный антиген, хорионический гонадотропин человека, парапротеины, простатоспецифичный антиген и др.). Ферменты как маркеры опухолей. Определение диагностических маркеров методом ИФА. Формирование навыка определения с-Мус в опухолевых клетках.	ЛК, ЛР
		6.2	Онкогены, протоонкогены и гены-супрессоры опухолей. Канцерогенез. Основные свойства опухолевой клетки. Инвазия и метастазирование. Метаболический атипизм опухолевой клетки. Патология сигнальных путей, регулирующих пролиферацию клетки и апоптоз. Формирование навыков определения	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			GSTP-1 в опухолевых клетках.	
		6.3	Формирование навыков определения С-реактивного белка в сыворотке крови.	ЛР
Раздел 7	Метаболизм ксенобиотиков. Окислительный стресс и патологии, связанные с окислительным стрессом	7.1	Ферменты системы метаболизма ксенобиотиков в организме человека, их биологическое значение. Фазы I и II биотрансформации ксенобиотиков (цитохром P450-зависимая монооксигеназная система, реакции конъюгации, образование глюкуронидов, сульфатов, меркаптуровых кислот). Роль в метаболизме лекарственных препаратов и формировании лекарственной устойчивости опухолевых клеток. Формирование навыка определения активности глутатионтрансферазы в сыворотке крови.	ЛК, ЛР
		7.2	Ознакомление с функционированием прооксидантной и антиоксидантной систем. Формирование навыков определения супероксиддисмутазы в сыворотке крови	ЛР
		7.3	Изучение реактивных форм кислорода. Редокс-баланс и окислительный стресс. Респираторный взрыв в макрофагах. Перекисное окисление липидов. Повреждение нуклеиновых кислот и белков активными формами кислорода, Механизмы свободнорадикального повреждения. Формирование навыков оценки содержания малонового диальдегида в сыворотке крови	ЛК, ЛР
		7.4	Формирование навыков определения активности каталазы в сыворотке крови	ЛР
		7.5	Формирование навыков определения активности глутатионпероксидазы в сыворотке крови.	ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего	центрифуга лабораторная медицинская ПрофМТ, Холодильник ATLANT XM 6026-031, Морозильник Минск-17, Весы электронные AR0640

	контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Ohaus Europe, Спектрофотометр Hitachi F-2700, Дистиллятор GTL-200, Термостат, Термоблок ПЭ-4030 36 гн. d-23*45мм, Спектрофотометр двулучевой У-2900, Центрифуга L7-55. 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 EP214С, Стол-мойка лабораторная 985*610*900., Холодильник Бирюса-6, Морозильник Минск-17, Электрошкаф сушильный SNOL 67/350, Термоблок ПЭ-4030 36 гн. d-23*45мм, Спектрофотометр Спекорд М -40, Электрофоретическая камера, 1мм, Весы аналитические EP214С
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 16 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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.	

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - :ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9.

http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=464690&idb=0

2. Биохимия [Текст] : 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.

Дополнительная литература:

1. J.W. Baynes, M.H. Dominiczak. Medical Biochemistry/ - 5th ed. - Elsevier, 2019. Книга на английском языке. ISBN: 978-0-7020-7299-4
 2. Principles of Medical Biochemistry / G. Meisenberg, W.H. Simmons. - Fourth Edition; Книга на английском языке. - London: Elsevier, 2017. - 617 p.: il. - ISBN 978-0-323- 29616-8
- 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
<http://lib.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
 - ЭБС «Троицкий мост»
 2. Базы данных и поисковые системы
 - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
 - реферативная база данных SCOPUS
[http://www.elsevier.com/locate/scopus/](http://www.elsevier.com/locate/scopus)
 - National Center for Biotechnology Information <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:*
1. Курс лекций по дисциплине «Медицинская биохимия».
 2. Материалы из учебника «Частная биохимия. Учебное пособие для студентов медицинских вузов». – Под ред. В.С. Покровского. – Москва: Е-нота, 2020. – 368 с.
 3. Презентационные материалы по курсу

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Медицинская биохимия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры биохимии им.
ак. Т.Т. Березова

Должность, БУП



Подпись

Калинина
Елена Валентиновна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
биохимии им. ак. Т.Т. Березова

Должность БУП



Подпись

Покровский Вадим
Сергеевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
биологии и общей генетики

Должность, БУП



Подпись

Азова Мадина
Мухамедовна

Фамилия И.О.