

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

Медико-биологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан медико-биологического факультета
д-р биол. наук, проф.

_____ Е.Б. Прохорчук

«29» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.36 МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ

для образовательной программы высшего образования -
специалитета
по направлению специальности
30.05.01 Медицинская биохимия

Москва 2022 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.36 «Медицинская биохимия» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по направлению специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия».

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская биохимия.

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре биохимии МБФ (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Мошковского Сергея Александровича, доктора биологических наук, профессора РАН.

Составители:

№ п.п .	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Кузиков Алексей Владимирович	канд. биол. наук, доц.	Доцент	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2	Егорова Татьяна Владимировна	канд. биол. наук	Доцент	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта Российской академии наук	
3	Ключникова Анна Алексеевна	-	Ассистент	Федеральное государственное бюджетное учреждение "Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины Федерального Медико-биологического Агентства".	
	Гончаров Антон Олегович	-	Ассистент	Федеральное государственное бюджетное учреждение "Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины Федерального Медико-биологического Агентства".	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 17 от «17» июня 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п .	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Чаусова Светлана Витальевна	д-р мед. наук, доцент	заведующий кафедрой общей патологии МБФ, заместитель декана МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Образовательный стандарт высшего образования Университета - специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный приказом от «29» мая 2020 г. № 365 рук. (Далее - ОСВО).
- 2) Образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия
- 3) Общая характеристика образовательной программы.
- 4) Учебный план образовательной программы.
- 5) Устав и локальные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины является получение обучающимися системных теоретических знаний о молекулярно-генетических механизмах развития злокачественных опухолей, метаболических нарушениях при опухолевых заболеваниях, молекулярных основах старения, механизмах развития метаболического синдрома и нейродегенеративных заболеваний, а также получение практических навыков проведения протеомного анализа.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- сформировать систему фундаментальных знаний о молекулярно-генетических механизмах развития злокачественных опухолей, метаболических нарушениях при опухолевых заболеваниях, молекулярных основах старения, механизмах развития метаболического синдрома и нейродегенеративных заболеваний, а также получение практических навыков проведения протеомного анализа;
- сформировать систему практических навыков планирования и проведения биохимических исследований и обработки полученных результатов;
- развивать профессионально важные качества, значимые для практической деятельности в области биомедицинских исследований;
- сформировать/развить умения, навыки, компетенции, необходимые в научной и медицинской деятельности.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина медицинская биохимия изучается в 8 семестре и относится к базовой части Блока Б1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины:

- Биохимия
- Общая морфология (анатомия, гистология, цитология)
- Частная морфология (анатомия человека, гистология)
- Физиология
- Общая патология, патологическая анатомия, патофизиология
- Основы онкологии
- Иммунология
- Молекулярная фармакология
- Теория вероятностей и математическая статистика

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин Внутренние болезни, Молекулярная биология и генетика, Иммунология, Молекулярная фармакология, Биоинформатика, Неврология и психиатрия, Медицинские

нанобиотехнологии, Медицинская генетика, Клиническая лабораторная диагностика, Омиксные технологии в медицине, Лабораторная медицина: принципы и практика, Молекулярные нейронауки, Клиническая биоинформатика, прохождения учебной и производственной практик и подготовки выпускной квалификационной работы.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

8 семестр.

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
УК-1.ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - Методологию системного подхода, критического анализа проблемных ситуаций; - Основные принципы критического анализа.
	Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - Получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; - Собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; - Осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта; - Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; - Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	<ul style="list-style-type: none"> - Исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; - выявления научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; - демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать:	- Методы анализа проблемной ситуации.
	Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - Определять пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов; - Устанавливать причины возникновения проблемной ситуации; - определять степень полноты и достоверности информации о проблемной ситуации; - Осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	<ul style="list-style-type: none"> - Решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; - Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке, способов их решения.
УК-1.ИД3 – Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать:	-Принципы работы с источниками информации
	Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> -Оценивать надежность источников информации; -Выявлять противоречия информации в различных источниках; -Сопоставлять информацию из разных источников
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками анализа и синтеза информации; навыками управленческого мышления, позволяющего оперативно и эффективно разрабатывать и принимать управленческие

		решения по различным проблемным производственным ситуациям
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности		
ОПК-1.ИД1 – Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.	Знать:	-Теоретические основы естественнонаучных дисциплин; -Методы математического и статистического анализа; -Методологию решения профессиональных задач.
	Уметь:	-Применять имеющиеся естественнонаучные знания для решения профессиональных задач
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	-Решать профессиональные задачи, опираясь на имеющиеся естественнонаучные знания
ПК-5. Способен проводить научные исследования в области молекулярной медицины и молекулярной биологии.		
ПК-5.ИД1 – Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области молекулярной медицины и молекулярной биологии.	Знать:	- Основные ресурсы для поиска научно-технической информации; - Методы сбора надежной и релевантной информации об изучаемом объекте в доступных базах данных.
	Уметь:	- Пользоваться электронно-вычислительными устройствами с доступом к сети Интернет; - Находить и анализировать полученную из баз данных информацию об изучаемом объекте исследования; - Сопоставлять полученные в ходе эксперимента результаты с ранее известными результатами, представленными в доступных базах данных. - Формулировать и проверять гипотезы на основании совокупности экспериментальных результатов и ранее опубликованных результатов.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	-Владеть практическим опытом поиска релевантной информации в сети Интернет и печатных изданиях; - Владеть практическим опытом анализа найденной информации; - Владеть практическим опытом сопоставления полученных в ходе эксперимента результатов с ранее известными результатами.
ПК-5.ИД2 – Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области молекулярной медицины и молекулярной биологии.	Знать:	- Принципы и методологию проведения научного исследования; - Принципы работы необходимого для проведения эксперимента лабораторного оборудования; - Методы математического и статистического анализа экспериментальных данных.
	Уметь:	- Работать с биохимическим оборудованием в соответствии с протоколами исследования; - Грамотно обработать полученные результаты исследования, применяя соответствующие методы математического и статистического анализа.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	- Владеть практическим опытом выполнения биохимического исследования; - Владеть практическим опытом работы на стандартном биохимическом оборудовании; - Владеть практическим опытом математической и статистической обработки экспериментальных результатов.

ПК-5.ИДЗ - Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной медицины и молекулярной биологии.	Знать:	- Принципы формулирования выводов согласно поставленным задачам исследования, основываясь на полученных в ходе эксперимента результатах.
	Уметь:	- Формулировать выводы согласно поставленным задачам исследования, основываясь на полученных в ходе эксперимента результатах.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	- Формулировать объективные выводы, адекватные полученным экспериментальным данным

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Учебные занятия														
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:	72													
Лекционное занятие (ЛЗ)	18								18					
Семинарское занятие (СЗ)														
Практическое занятие (ПЗ)														
Практикум (П)														
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	51								51					
Лабораторная работа (ЛР)														
Клинико-практические занятия (КПЗ)														
Специализированное занятие (СПЗ)														
Комбинированное занятие (КЗ)														
Коллоквиум (К)	3								3					
Контрольная работа (КР)														
Итоговое занятие (ИЗ)														
Групповая консультация (ГК)														
Конференция (Конф.)														
Иные виды занятий														
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.														
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	72								72					
Подготовка истории болезни														
Подготовка курсовой работы														
Подготовка реферата														
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)														
Промежуточная аттестация														
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:														
Зачёт (З)														
Защита курсовой работы (ЗКР)														
Экзамен (Э)**														
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.														

Подготовка к экзамену**																			
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	144																	
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36																		

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов (модулей), тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	УК-1. ИД1, УК-1. ИД2, УК-1. ИД3, ОПК-1. ИД1, ПК-5. ИД1, ПК-5. ИД2, ПК-5. ИД3.	Раздел 1: Медицинская биохимия Тема 1: Медицинская биохимия	История проекта «Геном человека»: соревнование групп и технологий. Методы выполнения проекта, его основные результаты. Преимущества, которые принесли эти результаты: молекулярная медицина, антропология, новые молекулярные технологии. Развитие на основе результатов проекта постгеномных технологий («омик»): транскриптомика, протеомика, метаболомика. Понятие о геноме злокачественной опухоли. Изменения генома, приводящие к образованию раковых клеток. Онкогены, онкосупрессоры и онкомаркеры. Виды опухолевых супрессоров. Механизмы активации протоонкогенов. Значение соматических мутаций в злокачественных опухолях человека. Мутаторный фенотип опухолевых клеток. Мутации-водители и мутации-пассажиры. Клеточный метаболизм при злокачественных опухолях. Эффект Варбурга. Изоформы пируваткиназы и ее влияние на метаболизм раковых клеток. Биохимия гликолиза и митохондрий в раковых клетках. Кислотно-щелочное равновесие в раковых клетках. Онкометаболиты. Новый взгляд на роль активных форм кислорода в раковых клетках. Возможные пути ингибирования ракового метаболизма. Принципы доказательной медицины для разработки персонализированной терапии злокачественных опухолей. Гетерогенность раковых опухолей и подходы к выбору лекарственных мишеней. Примеры таргетных препаратов для лечения опухолей: терапевтические антитела, ингибиторы тирозиновых протеинкиназ и протеасомы.

			<p>Циркулирующие раковые клетки и способы их обнаружения.</p> <p>Современные представления о молекулярном и клеточном старении. Белок-мишень рапамицина mTOR – ключевой регулятор старения. Рапамицин и его мишень – история открытия. Регуляторные комплексы с участием mTOR. Воздействие ингибиторов мишени рапамицина на продолжительность жизни от дрожжей до млекопитающих. mTOR и заболевания человека. Вышележащие по отношению к mTOR механизмы продления жизни экспериментальных животных: сокращение калорийности диеты. Метформин как регулятор каскада старения.</p> <p>Представление о протеостазе, как поддержании структуры и функции белков в клетке. Понятие о молекулярных шаперонах, их виды. Система убиквитина для утилизации белков в клетке и ее роль в патологии. Заболевания, связанные с нарушением работы системы. Посттрансляционные модификации белков и их значение в биологии клетки: фосфорилирование, гликозилирование и другие. Связь протеостаза с нейродегенеративными заболеваниями. Болезни, связанные с нарушениями в каскаде убиквитина.</p> <p>Приобретенные механизмы развития сахарного диабета II типа. Связь механизмов развития воспаления и резистентности к инсулину. Общая характеристика сахарного диабета II типа. Механизмы гликирования белков при сахарном диабете. Роль гликозилированного гемоглобина в диагностике и мониторинге сахарного диабета.</p> <p>Приобретенные молекулярные механизмы развития сахарного диабета II типа. Общая характеристика и иммунологический механизм развития сахарного диабета I типа. Кетоацидоз. Общая характеристика, этиология и патогенез сахарного диабета I типа. Биосинтез NO и его роль в повреждении β-клеток. Общая характеристика, этиология и патогенез сахарного диабета II типа. Врожденные молекулярные механизмы развития сахарного диабета II типа. Связь резистентности к инсулину с нарушением обмена липидов и развитием атеросклероза. Серпины. Молекулярные механизмы внутриклеточной агрегации серпинов и примеры заболеваний, связанных с этими процессами. Амилоидоз. Типы</p>
--	--	--	--

			амилоидоза, амилоидогенные белки. Молекулярные механизмы развития болезни Паркинсона. Молекулярные механизмы развития болезни Альцгеймера. Молекулярные механизмы развития прионных болезней.
--	--	--	---

3.2. Перечень разделов (модулей), тем дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися (при наличии)

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела (модуля), темы в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	УК-1. ИД1, УК-1. ИД2, УК-1. ИД3, ОПК-1. ИД1, ПК-5. ИД1, ПК-5. ИД2, ПК-5. ИД3.	Раздел 1: Медицинская биохимия Тема 1: Медицинская биохимия	Механизмы поступления глюкозы в клетку (вторично-активный транспорт, облегченная диффузия). Биогенез инсулина. Молекулярные механизмы передачи сигнала в клетку, опосредованные инсулином. Инсулин-зависимый механизм транспорта GLUT4 к мембране. Регуляция секреции инсулина β-клетками поджелудочной железы. Инсулиновая резистентность, связанная с нарушением GLUT4-опосредованного транспорта глюкозы в клетку. Роль AMP-активируемой протеинкиназы в чувствительности печени, мышц и жировой ткани к глюкозе. Роль ChREBP и сиртуина 1 в регуляции гликолиза и глюконеогенеза. Строение и функции АТР-чувствительных калиевых каналов. Механизмы действия глюкозы на α-клетки поджелудочной железы и клетки ядер гипоталамуса. Диагностика сахарного диабета. Нейроэндокринное взаимодействие органов системы глюкостата. Теоретические аспекты электрофореза. Наиболее значимые факторы, влияющие на разделение белков в процессе электрофореза и изоэлектрофокусировки. Распространенные методы визуализации протеинов в полиакриламидных гелях или после переноса на мембрану. Двумерный электрофорез как информативный метод анализа протеома. Принцип действия масс-анализаторов. Достоинства и недостатки современных масс-анализаторов. Tandemная масс-спектрометрия

			<p>МС/МС; ионные ловушки. Времяпролетные масс-анализаторы. Принцип действия. Детекторы ионов. Принцип действия. Сопряжение масс-спектрометра с хроматографией. Хромато-масс-спектрометры. Области применения. Изотопия. Радиоактивные изотопы, определение изотопного состава соединений. Масс-спектрометры для изотопного анализа. Характеристики масс-спектрометров и масс-спектрометрических детекторов: чувствительность, динамический диапазон, разрешение, скорость. Понятие о протеомике как о высокопроизводительном анализе белков. Принципы инвентаризации и количественного анализа белков: масс-спектрометрия и использование аффинных реагентов. Масс-спектрометрическая протеомика: панорамные и таргетные методы. Варианты количественного анализа белков в масс-спектрометрической протеомике.</p>
--	--	--	---

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной аттестации*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации***					
					КП	ОК	ЛР	ТЭ	А	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8 семестр										
		Раздел 1. Медицинская биохимия								
		Тема 1. Медицинская биохимия								
1	ЛЗ	Биохимический смысл жизни в приложении к медицине. Ключевые слова.	2	Д	+					
2	ЛПЗ	Вводное занятие.	3	Т	+					
3	ЛЗ	Геном злокачественной опухоли. Мутационная теория онкогенеза. Онкогены и онкосупрессоры. Метаболизм злокачественной опухоли.	2	Д	+	+				
4	ЛПЗ	Принципы разделения компонентов клетки и выделение белка. Роль в медицинской биохимии.	3	Т	+					

5	ЛЗ	Никотинамид-динуклеотид – некоферментные функции. Сиртуины.	2	Д	+					
6	ЛПЗ	Способы измерения общей концентрации белка. Метод Бредфорда. Анализ на общий белок в клинике.	3	Т	+		+			
7	ЛЗ	Молекулярные основы старения. Основные биохимические каскады, вовлеченные в клеточное старение.	2	Д	+					
8	ЛПЗ	Электрофорез макромолекул в контексте клинической биохимии. Получение рабочих растворов для электрофореза белков.	3	Т	+		+			
9	ЛЗ	Протеостаз. Системы шаперонов, убиквитина, аутофагии.	2	Д	+					
10	ЛПЗ	Электрофорез белков в контексте клинической биохимии (продолжение). Приготовление геля для электрофореза белков.	3	Т	+		+			
11	ЛЗ	Протеомика в биологии и медицине.	2	Д	+					
12	ЛПЗ	Электрофорез белков. Фиксация и окраска.	3	Т	+		+			
13	ЛЗ	Метаболический синдром.	2	Д	+					
14	ЛПЗ	Масс-спектрометрия в биологии и в клинической практике. Приготовление рабочих растворов для экстракции пептидов для масс-спектрометрии белков.	3	Т	+		+			
15	ЛЗ	Молекулярные механизмы развития сахарного диабета.	2	Д	+					
16	ЛПЗ	Протеомика в медицине. Выбор и вырезание белковых полос из электрофоретического геля. Отмывка от красителя.	3	Т	+		+			
17	ЛЗ	Молекулярные механизмы развития нейродегенеративных заболеваний.	2	Д	+	+				
18	ЛПЗ	Протеомика в медицине (продолжение). Восстановление, алкилирование и трипсинолиз белка для масс-спектрометрии.	3	Т	+		+			
19	ЛПЗ	Остановка трипсинолиза и экстракция пептидов для протеомного анализа.	3	Т	+		+			
20	ЛПЗ	Масс-спектрометрия белков в биомедицинской науке и клинической практике.	3	Т	+		+			
21	ЛПЗ	MALDI-TOF-масс-спектрометрия в биологии и медицине. Принцип метода. Анализ гидролизатов белка.	3	Т	+		+			
22	ЛПЗ	MALDI-TOF-масс-спектрометрия в биологии и медицине (продолжение). Идентификация белка с использованием программы Mascot.	3	Т	+		+			
23	ЛПЗ	Протеомика в медицине – итоговое практическое занятие. Обсуждение результатов лабораторной работы по	3	Т	+	+				

		протеомике.								
24	ЛПЗ	Иммунологические тесты в аналитической биохимии. Вестерн-блоттинг (занятие 1).	3	Т	+		+			
25	ЛПЗ	Иммунологические тесты в аналитической биохимии. Вестерн-блоттинг (занятие 2).	3	Т	+		+			
26	ЛПЗ	Защита результатов практической работы по вестерн-блоттингу.	3	Т	+	+				
27	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 1	3	Р	+	+				
		Всего часов за семестр:	36							
		Всего часов по дисциплине:	36							

(* см. разд 2, **, *** смотри условные обозначения,)

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности

			по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

**Формы проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ *****

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Период обучения (семестр). Наименование раздела (модуля), тема дисциплины (модуля).	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов
1	2	3	4
8 семестр			
1.	Раздел 1. Медицинская биохимия Тема 1. Медицинская биохимия	Механизмы поступления глюкозы в клетку (вторично-активный транспорт, облегченная диффузия). Биогенез инсулина. Молекулярные механизмы передачи сигнала в клетку, опосредованные инсулином. Инсулин-зависимый механизм транспорта GLUT4 к мембране. Регуляция секреции инсулина β-клетками поджелудочной железы. Инсулиновая резистентность, связанная с нарушением GLUT4-опосредованного транспорта глюкозы в клетку.	6
		Роль AMP-активируемой протеинкиназы в чувствительности печени, мышц и жировой ткани к глюкозе. Роль ChREBP и сиртуина 1 в регуляции гликолиза и глюконеогенеза. Строение и функции АТР-чувствительных калиевых каналов. Механизмы действия глюкозы на α-клетки поджелудочной железы и клетки ядер гипоталамуса. Диагностика сахарного диабета. Нейроэндокринное взаимодействие органов системы глюкостата.	6
		Теоретические аспекты электрофореза. Наиболее значимые факторы, влияющие на разделение белков в процессе электрофореза и изоэлектрофокусировки. Распространенные методы визуализации протеинов в полиакриламидных гелях или после переноса на мембрану. Двумерный электрофорез как информативный метод анализа протеома.	6
		Принцип действия масс-анализаторов. Достоинства и недостатки современных масс-анализаторов. Тандемная масс-спектрометрия МС/МС; ионные ловушки. Времяпролетные масс-анализаторы. Принцип действия. Детекторы ионов. Принцип действия.	6
		Сопряжение масс-спектрометра с хроматографией. Хромато-масс-спектрометры. Области применения.	6
		Изотопия. Радиоактивные изотопы, определение изотопного состава	6

	соединений. Масс-спектрометры для изотопного анализа.	
	Характеристики масс-спектрометров и масс-спектрометрических детекторов: чувствительность, динамический диапазон, разрешение, скорость.	6
	Понятие о протеомике как о высокопроизводительном анализе белков. Принципы инвентаризации и количественного анализа белков: масс-спектрометрия и использование аффинных реагентов.	6
	Масс-спектрометрическая протеомика: панорамные и таргетные методы. Варианты количественного анализа белков в масс-спектрометрической протеомике.	6
	Иммунологические тесты в аналитической биохимии. Белковый иммуноблот. Иммунопреципитация.	6
	<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по теме 1</i>	12
Итого:		72

5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам,

			модулям) дисциплины
--	--	--	---------------------

5.1.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

8 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы						
				ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	1	0	0
		Опрос комбинированный	ОК	В	Т	10	0	1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос комбинированный	ОК	В	Р	10	0	1

5.1.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

8 семестр

Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

Вид контроля
Текущий дисциплинирующий контроль
Текущий тематический контроль
Текущий рубежный (модульный) контроль
Max. кол. баллов

5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся)

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.

Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

8 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
– на основании семестрового рейтинга.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.

8 семестр.

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

Типы контроля		Тип оценки	
Присутствие	П	наличие события	
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный	

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение по дисциплине «Медицинская биохимия» складывается из контактной работы, включающей лекционные занятия, семинарские и лабораторно-практические занятия и коллоквиумы, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Лекционные занятия проводятся с использованием демонстрационного материала в виде слайдов.

Семинарские и лабораторно-практические занятия проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. В ходе занятий студенты разбирают и обсуждают вопросы по соответствующим разделам и темам дисциплины, выполняют теоретические и лабораторно-практические задания, защищают результаты, полученные в ходе лабораторных работ.

Коллоквиум является важным видом занятия, в рамках которого проводится текущий рубежный, а также текущий итоговый контроль успеваемости студента. Коллоквиум состоит из тестирования и комбинированного опроса по вопросам соответствующего модуля. При подготовке к коллоквиумам студенту следует внимательно изучить материалы лекций и рекомендуемую литературу, а также проработать практические задачи, которые разбирались на занятиях или были рекомендованы для самостоятельного решения.

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к текущему тематическому, текущему рубежному и текущему итоговому контролю успеваемости. Самостоятельная работа включает в себя проработку лекционных материалов, изучение рекомендованной учебной литературы, изучение информации, публикуемой в периодической печати и представленной в Интернете.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине (модулю):

9.1.1. Основная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов (тем)	Семестр	Наличие литературы	
						В библиотеке	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы биохимии Ленинджера 1 том	Д. Нельсон, М. Кокс	2012, Москва	Раздел 1, тема 1	8	10	-
2	Основы биохимии Ленинджера 2 том	Д. Нельсон, М. Кокс	2014, Москва	Раздел 1, тема 1	8	10	-
3	Основы биохимии Ленинджера 3 том	Д. Нельсон, М. Кокс	2015, Москва	Раздел 1, тема 1	8	10	-

4	Основы протеомики	А.А. Ключников а и др.	2017, Москва	Раздел 1, тема 1	8	-	http://www.ibmc.msk.ru/content/46proteomics2017.pdf
---	-------------------	------------------------	--------------	------------------	---	---	---

9.1.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Наличие доп. литературы			
						В библиотеке		На кафедре	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса	Кол. экз.	В т.ч. в электр. виде
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии	К. Уилсон, Дж. Уолкер	2015, Москва	1	8	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.aspx.	1	1

Книгообеспеченность образовательной программы представлена по ссылке

<https://rsmu.ru/library/resources/knigoobespechennost/>

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), профессиональные базы данных:

1. <https://www.kegg.jp/>
2. <https://www.rcsb.org/>
3. <https://www.sciencedirect.com/>
4. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии);

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе Университета.

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

➤ формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, мультимедийный проектор, проекционный экран), а также лабораторные комнаты для проведения лабораторно-практических занятий со всем необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложения:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой

Мошковский С.А.

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	7
3.	Содержание дисциплины (модуля)	8
4.	Тематический план дисциплины (модуля)	11
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	16
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	17
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	18
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	18
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	19
	Приложения:	21
1)	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).	21
2)	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).	21

