

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе
профессор Е.С. Богомолова



[Handwritten signature]

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: «МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОХИМИЯ»

Направление подготовки (специальность): 31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО

Квалификация (степень) выпускника: ВРАЧ-ЛЕЧЕБНИК

Факультет: ЛЕЧЕБНЫЙ

Кафедра: БИОХИМИИ имени Г.Я. ГОРОДИССКОЙ

Форма обучения: ОЧНАЯ

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Лечебное дело – 31.05.01», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 988 от 12 августа 2020 г.

Разработчики рабочей программы:

Ерлыкина Е.И., доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой биохимии им. Г.Я. Городисской

Лялина И.К., кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии им. Г.Я. Городисской

Рецензенты:

1. Конторщикова К.Н. - д.б.н., профессор, и.о. заведующего кафедрой клинической лабораторной диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;
2. Иващенко М.Н. - к.б.н., доцент, зав. кафедрой «Физиология и биохимия животных» ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биохимии им. Г.Я. Городисской 15.04.2021 г (протокол №7).

Зав. кафедрой биохимии им. Г.Я. Городисской,
д.б.н., профессор Е.И. Ерлыкина

 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель ЦМК по естественно-научным дисциплинам, д.б.н., С.Л. Малиновская

 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника УМУ,
д.м.н. Л.В. Ловцова

 г.

1. Цель и задачи дисциплины

1.1 Целью освоения дисциплины «Молекулярная биохимия» (далее – дисциплина): является формирование у обучающихся:

- представления о механизмах и закономерностях интеграции и регулирования различных биохимических процессов,
- способности творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов биологической химии для исследовательской работы по выбранному профилю. Поставленная цель реализуется через участие в формировании компетенций УК-1.

1.2 Задачи дисциплины:

Знать:

Основные принципы биохимических процессов жизнедеятельности человека в их целостности и взаимосвязи. Современные методы анализа, используемые в молекулярной биохимии.

Уметь:

Развивать абстрактное мышление, анализ, синтез, пользоваться методами молекулярной биохимии для решения профессиональных задач, внедрять новые методы и методики молекулярной биохимии, направленные на охрану здоровья граждан

Владеть:

Системным мышлением; навыками использования методов и основных алгоритмов молекулярной биохимии для решения профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1. Дисциплина «Молекулярная биохимия» относится к элективной части блока Б1.УОО «Дисциплины (модули)» ООП ВО. Дисциплина изучается в 6 семестре.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: биология, физика, медицинская информатика, химия, гистология, цитология и эмбриология, нормальная анатомия, нормальная физиология.

1.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами профессионального цикла:
патофизиология, клиническая патофизиология; фармакология;
микробиология, вирусология; иммунология.

3. Требования к результатам освоения программы дисциплины (модуля) по формированию компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) компетенций.

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть

1.	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК 1.1 Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа ИУК 1.2 Умеет: 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	основные принципы биохимических процессов жизнедеятельности человека в их целостности и взаимосвязи	использовать основы биохимических знаний о составе и метаболизме органов и тканей для анализа их функций молекулярном уровне состоянии организма целом	способность абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию
----	-------	--	--	---	--	--

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенций	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	УК-1	Биохимические технологии и медицина	Современные методы оценки биохимических маркеров
2	УК-1	.Молекулярные основы регуляции метаболизма	Молекулярные механизмы и физиологическая роль мягкого разобщения окислительного фосфорилирования
3	УК-1	Биохимия межклеточной и внутриклеточной коммуникации	Взаимосвязь метаболических путей. Роль гормонов в поддержании гомеостаза клетки.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)		6
Аудиторная работа, в том числе	0,61	22		22
Лекции (Л)	0,17	6		6
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16		16

Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС)	0,39	14		14
Научно-исследовательская работа студента				
Промежуточная аттестация: зачет				
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	1	36		36

5. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)*						
			Л	ЛП	ПЗ	КЗП	С	СРС	Всего
1.	6	Биохимические технологии и медицина	2		6			4	12
2.	6	Молекулярные основы регуляции метаболизма	2		4			6	12
3.	6	Биохимия межклеточной и внутриклеточной коммуникации	2		6			4	12
		ИТОГО	6		16			14	36

* - Л – лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; С – семинары; СРС – самостоятельная работа студента.

6.2. Тематический план лекций*:

№ п/п	Наименование темы и содержание	Объем в АЧ	
		Семестр 5	Семестр 6
1	Современные методы оценки биохимических маркеров		2
2	Молекулярные механизмы и физиологическая роль мягкого разобщения окислительного фосфорилирования		2
3	Молекулярные механизмы регуляции обмена веществ и функций организма		2
	ИТОГО		6

*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

6.3. Тематический план лабораторных практикумов: не предусмотрено ФГОС.

6.4. Тематический план практических занятий*:

№ п/п	Темы практических занятий	Объем в АЧ	
		Семестр 5	Семестр 6
1	Методы компьютерного молекулярного моделирования с использованием баз данных биологических молекул. Визуализация докинга молекул.		6
2.	Исследование молекулярно-клеточных механизмов разобщителей окислительного фосфорилирования и оценка их физиологической роли		4
3	Регуляция обменных процессов на примере гормонов щитовидной железы. Количественное определение L-тироксина.		6

	ИТОГО	16
--	--------------	-----------

*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

6.5. Тематический план семинаров: не предусмотрено. 6.6 Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Виды и темы СРС	Объем в АЧ	
		Семестр 5	Семестр 6
1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания, подготовка к текущему контролю		2
2	Работа с лекционным материалом		2
3	Работа с электронными ресурсами на портале дистанционного образования ПИМУ		6
4	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы), работа с литературными источниками		4
	ИТОГО		14

6.7 Научно-исследовательская работа студента: не предусмотрено

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во вариантов тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1	6	Контроль освоения темы	Биохимические технологии и медицина	Контрольные вопросы	2	6
2	6	Контроль освоения темы	Молекулярные основы регуляции метаболизма	Ситуационные задачи	2	6
3	6	Контроль освоения темы	Биохимия межклеточной и внутриклеточной коммуникации	Программированный контроль	20	6
	6	Промежуточная аттестация (зачет)	Все разделы	Программированный контроль	20	6

Примеры оценочных средств:

Примеры контрольных вопросов:

1. Перечислите и охарактеризуйте способы разделения белков
2. На чем основан принцип работы флуориметра
3. Какие показатели можно определить спектрофотометрически
4. Что является предметом изучения в молекулярной биохимии
5. Какие методические подходы к выявлению биологических молекул применяются в современной научной лаборатории
6. Какие биохимические маркеры можно определить молекулярно-генетическими

методами

7. В чем преимущества иммуноферментного метода анализа
8. Что такое секвенирование. Какие задачи оно решает
9. Какие виды хроматографии используются для анализа биологического материала
10. Какие биоинформационные подходы можно использовать при анализе биохимических маркеров.
11. Какой процесс называется «окислительным фосфорилированием»? Где и как этот процесс осуществляется? Каков его физиологический смысл? Чем и как он регулируется?

Примеры ситуационных задач

Задача 1.

При электрофорезе белков сыворотки крови больного получили следующие результаты: альбумины-48,5%, α_1 -глобулины-12,6%, α_2 -глобулины-7,3%, β -глобулины-14,8%, γ -глобулины 16,8%.

Выделите изменения, обнаруженные в белковом спектре крови больного и рассчитайте величину белкового коэффициента, если общее содержание белка в крови у данного больного составляло 62 г/л.

Примечание. Содержание белковых фракций сыворотки крови, полученное с помощью электрофореза на бумаге, в среднем составляет у взрослого человека:

альбумины 55,4-65,9 % α_1 -глобулины 3,4-4,7 % α_2 -глобулины 5,5-9,5 % β -глобулины 8,9-12,6 % γ -глобулины 13-22,2 %

Задача 2. Необходимо разделить смесь белков, содержащую церрулоплазмин (M_r 151000, ИЭТ 4,4), β -лактоглобулин (молекулярная масса 150000, ИЭТ 6,3) и γ -глобулин (молекулярная масса 37100, ИЭТ 5,2).

Предложите методы разделения смеси этих белков. В какой последовательности будут выделяться эти белки из смеси?

Задача 3. Белок, синтезируемый *in vivo*, принимает биологически активную конформацию. В то же время, при синтезе белка *in vitro* не всегда удается получить функционально активный белок, даже при отсутствии сбоев, ошибок в первичной структуре. Объясните этот феномен.

Задача 4. Гипертиреоз по уровню дисфункции щитовидной железы бывает первичным (патология щитовидной железы) и вторичным (патология гипофиза). Объясните биохимические причины развития гипертиреоза каждого типа. Можно ли провести дифференциальную диагностику уровня дисфункции, исходя из показателей содержания в крови различных гормонов? Какие гормоны для этого нужно оценивать?

Задача 5. Животному проведена операция по удалению гипофиза. После этого у животного появились признаки атрофии надпочечников (гипотензия, мышечная слабость, гипонатриемия, потеря массы тела). Какая часть надпочечников подверглась атрофии и чем объяснить патологическую симптоматику? **Тестовые вопросы**

- 1.. Электрофоретическая процедура, не зависящая от заряда белка - 1. диск-электрофорез
2. зональный электрофорез
3. изоэлектрическое фокусирование

4. электрофорез в полиакриламидном геле с добавлением детергента (натрия додецилсультата)
5. электрофорез на бумаге.

2. Наиболее оптимальный метод осаждения белка с целью дальнейшего использования его биологической активности - это

1. осаждение органическими кислотами
2. осаждение гуанидинхлоридом
3. осаждение солями тяжелых металлов
4. высаливание
5. обработка параклормеркурибензоатом или йодацетатом

3. При разделении белков сыворотки крови методом высаливания очистить их от сернокислого аммония позволяет

1. хроматография
2. спектроскопия
3. высушивание при 100⁰С
4. диализ
5. рефрактометрия

4. Детергенты (тритон X-100, додецилсульфат натрия) при экстракции белков к среде извлечения добавляют для

- а) повышения устойчивости белков к денатурации
- б) перевода белков в изоэлектрическое состояние
- в) разрушения белково-липидных комплексов

5. В каком направлении будут двигаться в электрическом поле следующие белки при рН 6,3?

1. овальбумин (ИЭТ 4,6)
2. β-лактоглобулин (ИЭТ 6,3)
3. химотрипсин (ИЭТ 9,5)
 - а) останется на старте
 - б) движется к катоду
 - в) движется к аноду

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы) 8.1.

Перечень основной литературы*: 8.1. Перечень основной литературы:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	«Биохимия»	под редакцией чл.корр. РАН, проф. Северина Е.С.	М., 2016	2	1

2.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии.- [Электронный ресурс]	.под ред. К.Уилсона и Дж. Уолкера	М:БИНО М, 2015	ЭБС	ЭБС
----	--	-----------------------------------	----------------	-----	-----

1.2.Перечень дополнительной литературы

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	«Клиническая биохимия: пер. с англ.» – 6-е изд., перераб. и доп.	Маршалл В.Д., Бангерт С.К.; под редакцией Бережняк С.А.	М.: БИНОМ; 2021	1	1
2.	Наглядная медицинская биохимия	Солвей Дж Г.	ГОЭТАРМедиа, 2015.	ЭБС	ЭБС

8.3. Перечень методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Гормоны. Учебное пособие / под ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород: 2018. – 39 с.	15	200
2	Биохимические аспекты матричных синтезов. Учебное пособие / под ред. д.б.н., проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород: 2018. – 52 с.	Электронный ресурс	Электронный ресурс

8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

8.1.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)*

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
-----------------------------------	----------------------------------	-----------------	--------------------------

Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава академии: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://95.79.46.206/login.php	Не ограничено
--	--	--	---------------

8.1.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>	<i>Количество пользователей</i>
Электронная база данных «Консультант студента»	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования. Издания, структурированы по специальностям и дисциплинам в соответствии с действующими ФГОС ВПО.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/	Общая подписка ПИМУ
Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет по логину и паролю, с компьютеров академии. Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.books-up.ru/	Общая подписка ПИМУ
«Библиопоиск»	Интегрированный поисковый сервис «единого окна» для электронных каталогов, ЭБС и полнотекстовых баз данных. Результаты единого поиска в демоверсии включают документы из отечественных и зарубежных электронных библиотек и баз данных, доступных университету в рамках подписки, а также из баз данных открытого доступа.	Для ПИМУ открыт доступ к демоверсии поисковой системы «Библиопоиск»: http://bibliosearch.ru/pimu .	Общая подписка ПИМУ

Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики и по вопросам высшей школы	- с компьютеров академии на платформе электронной библиотеки eLIBRARY.RU -журналы изд-ва «Медиасфера» -с компьютеров библиотеки или предоставляются библиотекой по заявке пользователя [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	
Международная наукометрическая база данных «Web of Science Core Collection»	Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам; учитывает взаимное цитирование публикаций, разрабатываемых и предоставляемых компанией «Thomson Reuters»; обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.	С компьютеров ПИМУ доступ свободный [Электронный ресурс] – Доступ к ресурсу по адресу: http://apps.webofknowledge.com	С компьютеров ПИМУ доступ свободный

8.1.3. Ресурсы открытого доступа

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://нэб.рф/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет.

Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Российская государственная библиотека (РГБ)	Авторефераты, для которых имеются авторские договоры с разрешением на их открытую публикацию [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rsl.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Справочноправовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации	Национальные клинические рекомендации [Электронный ресурс] – Режим доступа: cg.rosminzdrav.ru - Клинические рекомендации	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. 1 специально оборудованных учебных аудиторий, оснащённых лабораторными столами, вытяжными шкафами для проведения семинаров, практических занятий при изучении дисциплины

2. 2 специально оборудованных научных лаборатории для осуществления научноисследовательской работы студентов

9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

термостаты, спектрофотометры, ионометры, лабораторная посуда, штативы, наборы соответствующих реактивов, колбы, пробирки, склянки для реактивов; фильтровальная бумага; мультимедийные комплексы для чтения лекций (ноутбук, проектор, экран), телевизоры, ноутбук с мультимедийной приставкой, компьютеры, принтеры, сканнеры, учебные доски.

9.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п.п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и дата договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018

2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательны х организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГ ИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распростра няемое ПО	
4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
5	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
6	Подписка на MS Office Pro на 170 ПК для ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России	170	Офисное приложение	Microsoft		23618/НН100 30 ООО "Софтлайн Трейд" от 04.12.2020

10. Лист изменений в рабочей программе дисциплины «Молекулярная биохимия»

№	Дата внесения изменений	№ протокола заседания кафедры, дата	Содержание изменения	Подпись
---	-------------------------------	---	----------------------	---------