

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
работе

Е.С. Богомолова

«*Богомолова*» 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ**

Направление подготовки (специальность): **31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО**

Квалификация (степень) выпускника: **ВРАЧ-ЛЕЧЕБНИК**

Факультет: **ЛЕЧЕБНЫЙ**

Кафедра: **НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. Н.Ю. БЕЛЕНКОВА**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

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

**Разработчики рабочей программы:**

Мухина И.В., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова;  
Щелчкова Н.А., кандидат биологических наук, доцент кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова.


**Рецензенты:**

1. Потемина Т.Е. - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;
2. Дерюгина А.В. - д.б.н., доцент, заведующий кафедрой физиологии и анатомии ИББМ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова 15.04.2021 (протокол №4)

Зав. кафедрой нормальной физиологии  
им. Н.Ю. Беленкова,  
д.б.н., профессор

« 15 » 04 \_\_\_\_\_ 2021г.

 / Мухина И.В.

СОГЛАСОВАНО  
Председатель ЦМК по  
естественно-научным  
дисциплинам, д.б.н.

« 15 » 04 \_\_\_\_\_ 2021г.

 / Малиновская С.Л.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель начальника УМУ

« 15 » 04 \_\_\_\_\_ 2021г.

 / Ловцова Л.В.



## 1. Цель и задачи освоения дисциплины «Молекулярная физиология»

**Цель освоения дисциплины:** участие в формировании компетенций УК-1.

### Задачи дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** физиологические процессы, протекающие в организме человека, и их проявления на молекулярном уровне, методы лабораторной диагностики (полимеразная цепная реакция (ПЦР), иммуноцитохимия и иммуногистохимия, иммуноферментный анализ, методы клеточной биологии);

**Уметь:** оценивать результаты методов лабораторной диагностики, выполнять практические работы под руководством преподавателя, оценивать физиологические состояния различных клеточных, тканевых и органных структур на молекулярном уровне;

**Владеть:** навыками самостоятельного использования понятийного аппарата молекулярной физиологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации:

2.1 Дисциплина «Молекулярная физиология» относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины» ООП ВО. Дисциплина изучается в пятом семестре.

2.2 Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- физика, математика
- биология
- химия
- биохимия
- анатомия
- гистология, эмбриология, цитология
- нормальная физиология

2.3 Изучение дисциплины «Молекулярная физиология» необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами:

- патофизиология, клиническая патофизиология
- пропедевтика внутренних болезней
- педиатрия
- общая хирургия
- неврология, медицинская генетика
- психиатрия
- медицинская психология
- анестезиология, реанимация и интенсивная терапия

## 3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/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	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	ИУК 1.1 Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	методы критического анализа и оценки современных научных достижений;	получать новые знания в области молекулярной физиологии на основе анализа,	навыками критического анализ проблемных ситуаций в области



		системного подхода, вырабатывать стратегию действий	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 ИУК 1.3 Имеет практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем	основные принципы критического анализа в области изучения молекулярной физиологии	синтеза информации, собирать и анализировать данные эксперимента, делать выводы по полученным результатам	молекулярной физиологии
--	--	---	---	---	---	-------------------------

#### 4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенций	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК-1	Вторичные мессенджеры в клетках различных тканей организма	Физиологическая роль внутриклеточных сигнальных молекул. Молекулярные каскады, обеспечивающие регуляцию функций клеток. Физиологическая роль внутриклеточного $Ca^{2+}$ в регуляции функций клеток
2.	УК-1	Молекулярные механизмы проведения возбуждения в синапсе и обеспечение гомеостаза синаптической пластичности	Молекулярный механизм синаптической передачи возбуждения в центральной нервной системе. Трехчастный синапс. Нейротрансмиттеры и нейромодуляторы. Молекулярные сети внеклеточного матрикса мозга в регуляции синаптической пластичности
3.	УК-1	Методы изучения молекулярной физиологии	Полимеразная цепная реакция (ПЦР), иммуноцитохимия и иммуногистохимия, иммуноферментный анализ, методы клеточной биологии в изучении физиологии клетки

## 5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)
	объем зачетных единиц (ЗЕ)	объем академических часов (АЧ)	
Аудиторная работа, в том числе:	<b>0,61</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Лекции (Л)	0,17	4	4
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)	0,44	20	20
Клинические практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Самостоятельная работа студента (СРС)	<b>0,39</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Промежуточная аттестация: зачет			
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 6. 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.	5	Вторичные мессенджеры в клетках различных тканей организма	2		-			4	6
2.	5	Молекулярные механизмы проведения возбуждения в синапсе и обеспечение гомеостаза синаптической пластичности	2		-			4	6
3.	5	Методы изучения молекулярной физиологии	-		20			4	24
		Итого	4		20			12	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
1.	Введение в молекулярную физиологию. Физиология клетки как раздел физиологии. Использование молекулярной физиологии в медицине. Физиологическая роль внутриклеточных сигнальных молекул. Молекулярные каскады, обеспечивающие регуляцию функций клеток. Физиологическая роль внутриклеточного Ca <sup>2+</sup> в регуляции функций клеток	2



2.	Молекулярный механизм синаптической передачи возбуждения в центральной нервной системе Трехчастный и четырехчастный синапс. Нейротрансмиттеры и нейромодуляторы	1
3.	Молекулярные сети внеклеточного матрикса мозга в регуляции синаптической пластичности	1
	Итого (всего – 4 АЧ)	4

\*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

### 6.3. Тематический план лабораторных практикумов: не предусмотрено ФГОСом

### 6.4. Тематический план практических занятий\*:

№ п/п	Темы практических занятий	Объем в АЧ
		Семестр 5
1	Методы изучения молекулярной физиологии: полимеразная цепная реакция (ПЦР)	4
2	Методы изучения молекулярной физиологии: иммуноцитохимия и иммуногистохимия	4
3	Методы изучения молекулярной физиологии: иммуноферментный анализ	4
4	Методы изучения молекулярной физиологии: методы клеточной биологии в изучении физиологии клетки	8
	Итого (всего 20 АЧ)	20

\*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

### 6.5. Тематический план семинаров: не предусмотрено ФГОСом

### 6.6. Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Виды и темы СРС	Объем в АЧ
		Семестр 5
1.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания, подготовка к текущему контролю.	5
2.	Работа с лекционным материалом, конспектирование	5
3.	Работа с электронными ресурсами на портале дистанционного образования ПИМУ.	2
	Итого	<b>12</b>

**6.7. Научно-исследовательская работа студента:**  
не предусмотрено ФГОСом

**7. 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 заданий
1	2	3	4	5	6	7
1	5	Контроль освоения темы	Вторичные мессенджеры в клетках различных тканей организма	Текущий устно-письменный опрос;	5	2
				промежуточное тестирование	10	2
2	5	Контроль освоения темы	Молекулярные механизмы проведения возбуждения в синапсе и обеспечение гомеостаза синаптической пластичности	Текущий устно-письменный опрос;	5	2
				промежуточное тестирование	10	2
3	5	Контроль освоения темы	Методы изучения молекулярной физиологии	Текущий устно-письменный опрос;	5	2
				промежуточное тестирование	5	2
				Отчет о выполнении практических работ	По плану практических занятий (п.6.4)	1

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

**8.1. Перечень основной литературы**

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и	3	150



доп. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html</a>		
---	--	--

## 8.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Биотехнология: учебник / под ред. В. А. Колодязной, М. А. Саотруевой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-5436-7 : 850.00.	-	3

## 8.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Фундаментальные и прикладные аспекты экспериментальной физиологии: учебное пособие для студ. высш. учеб. завед. / И.В. Мухина и др. - Н. Новгород: Изд-во ПИМУ, 2020. – 165 с.: ил.	5	5

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

### 8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)</b> <a href="http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web">http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web</a>	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю. Режим доступа: <a href="http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web">http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web</a>	Не ограничено

### 8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b> (Электронная база данных «Консультант студента». База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)») <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	Учебная литература, дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю. Режим доступа: <a href="http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web">http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web</a>	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
2.	<b>База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»</b> <a href="https://www.rosmedlib.ru">https://www.rosmedlib.ru</a>	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю. Режим доступа: <a href="http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web">http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web</a>	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021



		видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ		
3.	<b>Электронная библиотечная система «Букап»</b> <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a>	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий. В рамках проекта «Большая медицинская библиотека» доступны издания вузов-участников проекта	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю; с компьютеров университета доступ автоматический. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги». Режим доступа: <a href="http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web">http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web</a>	Не ограничено  Срок действия: до 31.05.2022
4.	<b>Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе)</b> <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки. Режим доступа: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Не ограничено  Срок действия: неограничен

#### 8.4.3 Ресурсы открытого доступа

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Отечественные ресурсы</b>				
1.	<b>Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)</b> <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет. Режим доступа: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Не ограничено
2.	<b>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</b> <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Рефераты и полные тексты научных публикаций, электронные версии российских научных журналов	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет. Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Не ограничено
3.	<b>Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка</b> <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет. Режим доступа: <a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Не ограничено
<b>Зарубежные ресурсы в рамках Национальной подписки</b>				
1.	<b>Электронная коллекция издательства Springer</b> <a href="https://rd.springer.com">https://rd.springer.com</a>	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций)	С компьютеров университета. Режим доступа: <a href="https://rd.springer.com">https://rd.springer.com</a>	Не ограничено
2.	<b>База данных Web of Science Core Collection</b> <a href="https://www.webofscience.com">https://www.webofscience.com</a>	Международная реферативная база данных научного цитирования	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю. Режим доступа: <a href="https://www.webofscience.com">https://www.webofscience.com</a>	Не ограничено



## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

### 9.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий (лекции, тестирование, практические занятия) по дисциплине

1. Большой лекционный зал БФК, оборудованный мультимедийной техникой и микрофоном.

2. Учебные аудитории № 301, 302, 303, 305, 312, 318 БФК для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети "Интернет" для обеспечения доступа в электронную библиотеку «ПИМУ»

3. Компьютерный класс (центр тестирования) для проведения тестового контроля, с возможностью подключения к сети "Интернет", проведение самостоятельной работы и обеспечение доступа в электронную библиотеку «ПИМУ»;

4. Лаборатории Центральной научно-исследовательской лаборатории (ЦНИЛ) ПИМУ.

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

№ п/п	наименование	Назначение	Колич (шт.)
1.	Мультимедийное оборудование Epson EB-X72; ноутбук (Office Professional Plus 2010, Windows Starter <a href="https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/LicensingInmmmary/Summary.aspx">https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/LicensingInmmmary/Summary.aspx</a> Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 150-249Node 1 year Educational Renewal License Лицензия № 1150170421101518337264)	Чтение лекций	1
2.	Компьютеры с мониторами (Office Professional Plus 2010, Windows Starter <a href="https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/LicensingInmmmary/Summary.aspx">https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/LicensingInmmmary/Summary.aspx</a> Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 150-249Node 1 year Educational Renewal License Лицензия № 1150170421101518337264)	Обработка научной и учебной информации.	5
3.	Компьютеры центра тестирования (Office 2010, Windows 7 <a href="https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/LicensingInmmmary/Summary.aspx">https://www.microsoft.com/Licensing/servicecenter/LicensingInmmmary/Summary.aspx</a> Тестирующая программа на платформе Moodle <a href="https://moodle.org/?lang=ru">https://moodle.org/?lang=ru</a> )	Проведение самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную библиотеку ПИМУ.	16
4.	Автоклав	Для практических занятий	1
5.	Микроскоп стерео	Для практических занятий	1
6.	Инкубатор с CO2 средой	Для практических занятий	4
7.	Микроскоп лабораторный инвертированный	Для практических занятий	1
8.	Морозильная камера на -153°C	Для практических занятий	1
9.	Морозильник медицинский горизонтальный 128л	Для практических занятий	2
10.	Спектрофотометр NanoDrop	Для практических занятий	1
11.	Фотометр многофункциональный планшетного формата – фотометр для микропланшет	Для практических занятий	1
12.	Система детекции SNAP	Для практических занятий	1
13.	Система очистки воды	Для практических занятий	2
14.	РН-метр	Для практических занятий	4
15.	Модуль для иммуноблоттинга	Для практических занятий	1
16.	Шкаф вытяжной	Для практических занятий	3
17.	Ячейка Мини-Протеан Тетра 4 геля с минимодулем для блоттинга	Для практических занятий	1
18.	Цифровая камера высокого разрешения	Для практических занятий	2



19.	Автомат для гистологической проводки	Для практических занятий	1
20.	Микроскоп флуоресцентный	Для практических занятий	2
21.	Ротационный микротом с водяной баней для расправления срезов	Для практических занятий	1
22.	Микроскоп биологический	Для практических занятий	4
23.	Микротом-криостат	Для практических занятий	1
24.	Микротом санный	Для практических занятий	1
25.	Центрифуга лабораторная	Для практических занятий	4
26.	Центрифуга охлаждаемая настольная	Для практических занятий	1
27.	Морозильник медицинский низкотемпературный	Для практических занятий	2
28.	Генератор льда	Для практических занятий	1
29.	Проточный цитофлуориметр	Для практических занятий	1
30.	Шейкер-инкубатор для планшет	Для практических занятий	4
31.	Платформа UP-12 универсальная для шейкеров	Для практических занятий	1
32.	Центрифуга для микропробирок Eppendorf	Для практических занятий	2
33.	Термостат	Для практических занятий	2
34.	ламинарный шкаф	Для практических занятий	2
35.	Биохемиллюминиметр	Для практических занятий	1
36.	Спектрофлуориметр	Для практических занятий	1
37.	Спектрофотометр	Для практических занятий	1
38.	Весы электронные	Для практических занятий	3
39.	ИФА анализатор	Для практических занятий	1
40.	Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп LSM 880 (CarlZeiss, Германия)	Для практических занятий	1

**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.	МойОфис Стандартный Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛО ГИИ"	283	без ограничен ия с правом на получени е обновлен ий на 1 год.
2.	LibreOffice		Офисное приложение	TheDocume ntFoundatio n	Свободно распротр аняемое ПО	
3.	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
4.	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
5.	Подписка на MS OfficePro на 170 ПК для ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России	170	Офисное приложение	Microsoft		23618/НН 10030 ООО "Софтлай н Трейд" от 04.12.202 0



**10. Лист изменений в рабочей программе дисциплины «Молекулярная физиология»**

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