

**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)

Педиатрический факультет



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан педиатрического факультета  
д-р мед. наук, проф.

Л.И. Ильенко

«31» августа 2020 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**С.1.В.О.4 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ**

для образовательной программы высшего образования -  
программы специалитета  
по специальности

31.05.02 Педиатрия





Москва 2020 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины С.1.В.О.4 «Молекулярная физиология» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 31.05.02 Педиатрия

Направленность (профиль) образовательной программы: Педиатрия

Форма обучения: очная



Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре физиологии МБФ (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Камкина А.Г., доктора медицинских наук, профессора  
Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Камкин Андрей Глебович	д-р мед. наук, проф.	Зав. кафедрой физиологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Дьяконова Ирина Николаевна	д-р мед. наук, проф.	Профессор. кафедры физиологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3.	Горбачева Любовь Руфэлевна	д-р биол. наук, наук, доцент	Профессор. кафедры физиологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
4.	Камкина Ольга Васильевна	д-р биол. наук, наук, доцент	Профессор. кафедры физиологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 29 июня 2020г

Заведующий кафедрой  Камкин А.Г.

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Сутягин Павел Валентинович	д-р биол. наук, проф.	Зав. кафедрой морфологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова	
2.	Абрамочкин Денис Валерьевич	д-р биол. наук, доцент	Ведущий научный сотрудник, кафедры физиологии человека и животных, лаборатория защитных систем крови имени проф. Б.А. Кудряшова	МГУ им. М.В. Ломоносова	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом педиатрического факультета, протокол № 1 от «31» августа 2020г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2015 г. № 853

2) Общая характеристика образовательной программы.

3) Учебный план образовательной программы.

4) Устав и локальные акты Университета.

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**1.1.1.** Целью изучения учебной дисциплины «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ» является: приобретение знаний, необходимых для овладения методологией молекулярной и трансляционной медицины, квалифицированной и всесторонней оценки функционирования организма на клеточном и молекулярном уровнях и осуществления исследований, основанных на молекулярной диагностике и направленных на доклиническое выявление различных социально значимых заболеваний.

**1.1.2.** Задачи, решаемые в ходе освоения программы учебной дисциплины:

- приобретение студентами знаний основных закономерностей организации молекулярных процессов в клетке, обуславливающих существование жизни, а также особенностей функционирования органов и систем организма в разных условиях внешней среды;
- обучение студентов навыкам и важнейшим методам исследования в молекулярной физиологии, идентификации возможных молекулярных основ болезней человека, их профилактике и лечению;
- ознакомление учащихся с принципами организации молекулярных систем, обеспечивающих физиологические потребности клетки, с молекулярной структурой и функциями мембраны клетки;
- обучение студентов практике применения полученных теоретических знаний в научно-исследовательской деятельности и практической медицине
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных клинических обзоров;
- воспитание навыков логического физиологического мышления и навыков общения с коллективом;
- расширение общебиологического мировоззрения будущих врачей

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Молекулярная физиология» изучается в 6 семестре и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса Блока Б1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2 з.е.**

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины:

- физиология,
- иностранный язык,
- латинский язык,
- физика (электричество, оптика),
- химия,
- биология,
- анатомия,
- гистология, эмбриология, цитология.
- медицинская информатика

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: акушерство и гинекология, анестезиология, реанимация, интенсивная терапия, госпитальная терапия, эндокринология, госпитальная хирургия, детская хирургия, дерматовенерология, инфекционные болезни, общая хирургия и лучевая диагностика, онкология, лучевая терапия, патофизиология, клиническая патофизиология, педиатрия, поликлиническая педиатрия, пропедевтика внутренних болезней, психиатрия, медицинская физиология, стоматология, травматология, ортопедия, факультетская терапия, профессиональные болезни, фармакология, фтизиатрия, молекулярная физиология, основы функциональной диагностики, лабораторная и инструментальная диагностика в клинике внутренних болезней, клиническая физиология, дифференциальная диагностика в заболеваниях органов дыхания, интенсивная терапия неотложных состояний.

## 2. Содержание дисциплины

№ п/п	Шифр Компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины(модуля)	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
	2	3	4
1.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-9	<b>Тема 1.</b> Молекулярные основы мембраны клетки. Молекулярные механизмы трансмембранного транспорта и сигнализации.	<p>Введение в молекулярную физиологию. Молекулярная организация биологических мембран. Основные классы биологических соединений. Белки (общая характеристика, структура, функции). Липиды (общая характеристика, структура, функции). Углеводы (общая характеристика, структура, функции). Нуклеиновые кислоты (общая характеристика, структура, функции). Жидко-мозаичная модель мембраны. Основные липиды клеточных мембран Мембранные белки (их связывание с липидным бислоем, поверхностные и трансмембранные белки, роль <math>\alpha</math>-спиральной конформации и <math>\beta</math>-бочонки, движение в плоскости мембраны). Мембранные микродомены. Липидные рафты и кавеоллы</p> <p>Молекулярная организация надмембранных структур. Молекулярная организация цитоскелета. Базальная мембрана. Компоненты базальной мембраны. Разнообразные функции базальной мембраны. Внеклеточный матрикс, его образование, строение и функции. Деградация матрикса. Цитоскелет. Филаментыцитоскелета. Связь цитоскелета с мембраной. Молекулярные моторы. Цитоскелет и функционирование клетки.</p> <p>Межклеточные контакты. Классификация, структура, функции. Плотные контакты. Десмосомы. Щелевые контакты. Смешанные формы контактов. Четыре функциональных типа клеточных контактов в тканях животных. Адгезионные контакты и кадгеринины. Селектины и временные межклеточные контакты. Иммуноглобулины и <math>Ca^{2+}</math>-независимая межклеточная адгезия. Роль белков скэффолда в формировании синапса. Плотные контакты и организация эпителия. Интегрины и прикрепление клеток к матриксу. Интегрины — трансмембранные гетеродимеры, связанные с</p>

			<p>цитоскелетом. Нарушения, связанные с интегринами, как основа генетических заболеваний. Фибронектин и прикрепление клеток к матриксу. Связывание фибронектинов с интегринами, RGD-последовательности.</p> <p>Транспорт веществ через мембрану: общее представление, принципы и типы. Везикулярный транспорт веществ через мембрану. Общие представления об ионных каналах. Активный транспорт через мембрану клетки. Принципы мембранного транспорта. Общая характеристика путей перемещения. Непроницаемость липидных бислоев для ионов. Принципы и типы классификации. Транспорт с переносчиком и без. Активный и пассивный типы. Два основных класса мембранных транспортных белков: Транспортеры Каналы. Внутриклеточный везикулярный транспорт. Молекулярные механизмы мембранного транспорта. Экзоцитоз лизосом. Транспорт в клетку из плазматической мембраны. Эндоцитоз. Фагоцитоз. Фагоцитирующие клетки. Пиноцитоз. Пиноцитозные пузырьки из окаймленных ямок плазматической мембраны. Рецептор-опосредованный эндоцитоз. Регулируемый экзоцитоз.</p> <p>Общая характеристика ионных каналов. Ион-селективность. Открытое и закрытое состояния. Принципы молекулярной организации различных ионных каналов (Na, Ca<sup>++</sup>, семейство Kv-каналов, Kca). Ионные каналы и электрические свойства мембран. Активация и инактивация потенциал-управляемых каналов. Лиганд-управляемые ионные каналы. Общие представления о лиганд-рецепторном взаимодействии. Механочувствительные каналы. Представления о механосенситивности. Молекулярная организация механочувствительных каналов. Пэтч-кламп и доказательство работы отдельных каналов по принципу «все или ничего». Транспортеры, сопряженные с источником энергии, активный транспорт. Три класса АТФ-зависимых насосов. P, V, F типы АТФаз. Общая характеристика, особенности, функции. АВС-переносчики.</p> <p>Сигнальные системы Пути передачи сигнала внутрь клетки: внутриклеточный сигналинг посредством сопряженных с G-белками рецепторов. Пути передачи сигнала внутрь клетки: внутриклеточный сигналинг посредством сопряженных с ферментами рецепторов. Механизмы межклеточной сигнализации.</p> <p>Общие принципы клеточной коммуникации. Внеклеточные сигнальные молекулы и их специфичность с вызывания с рецепторами. Лиганд-рецепторное взаимодействие. Типы рецепторы. Ядерные рецепторы. Три класса поверхностных рецепторов: рецепторы, сопряженные с ионными каналами, рецепторы, сопряженные с G-белками, рецепторы, сопряженные с ферментами.</p>
--	--	--	---



			<p>Внутриклеточные сигнальные белки как молекулярные переключатели, активируемые фосфорилированием или связыванием GTP.. сигнализация посредством поверхностных, сопряженных с G-белками рецепторов GPCR и малых внутриклеточных медиаторов. Примеры путей сигнальной трансдукции через гетеротримерные G-белки. Кальций как вторичный мессенджер. Прямая регуляция G-белками ионных каналов. Ионные каналы, зависимые от вторичных мессенджеров. Сигнализация посредством сопряженных с ферментами поверхностных рецепторов. Активация тирозинкиназных рецепторов (RTK). Сопряжение поверхностных рецепторов с цитоскелетом. Рецепторы цитокинов - активаторы JAK-STAT сигнального пути. Сходства серин-треониновых и тирозиновых протеинкиназ. Сигнальные пути, регулирующие протеолиз латентных белков-регуляторов генов.</p>
<p>ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-9</p>	<p><b>Тема 2.</b> Частные вопросы молекулярной физиологии.</p>		<p>Молекулярные механизмы синаптической передачи. Классификации синапсов. Электрические и химические синапсы, их особенности. Химические синапсы: возбуждающие и тормозные. Роль белков скэффолда в формировании синапса. Типы медиаторов</p> <p>Синтез медиатора. Депонирование и транспорт медиатора. Высвобождение медиатора в синаптическую щель Роль белков Rab и SNARE в формировании направления движения и слияния везикул с мембранами. Медиатор-зависимые ионные каналы в химических синапсах. Ацетилхолиновые рецепторы в нервно-мышечных синапсах. Нервно-мышечная передача сигнала как последовательная активация пяти различных наборов ионных каналов. Медиатор-зависимые ионные каналы - мишени психотропных лекарств. Роль K<sup>+</sup>-каналов в обработке информации нейроном. Долговременная потенциация в гиппокампе млекопитающих, роль Ca<sup>2+</sup> и NMDA-рецепторов.</p> <p>Молекулярные механизмы апоптоза и некроза Система крови. Молекулярные механизмы свёртывания и воспаления. Управляемый и неуправляемый механизмы гибели клеток. Основные отличительные признаки некроза и апоптоза. Значение апоптоза для организма. Каспаз-зависимый и -независимый виды апоптотической гибели клеток. Роль рецепторов смерти в запуске апоптоза. Участие митохондрий в инициации апоптоза. Способы регуляции апоптотической гибели клеток: значение для клиники. Гемопоз и значение его факторов для клиники. Молекулярные механизмы транспорта газов кровью. Механизмы анемии. Эритроциты, особенности структуры и функции. Группы крови и резус-фактор. Молекулярные механизмы свёртывание крови. Роль тромбоцитов. Роль межклеточных</p>

			<p>взаимодействий в регуляции гемостаза. Анти-свёртывающая система организма. Функции сериновых протеаз вне системы гемостаза.</p> <p>Молекулярная организация мышечного волокна и молекулярные механизмы мышечного сокращения Молекулярные механизмы транспорта (секреция и всасывание) в пищеварительной системе Молекулярные механизмы фильтрации, реабсорбции и секреции в нефроне при образовании мочи. Молекулярные механизмы кислотно-щелочного равновесия. Актин и миозин – сократительные элементы клетки. Скольжение миозина II и актиновыхфиламентов как основа сокращения мышц. Кальций-зависимый механизм мышечного сокращения. Тропонин и тропомиозин как посредники кальциевой регуляции сокращения. Роль саркоплазматического ретикулума впроцесса сокращения и расслабления мышц. Основные ферменты пищеварения. Транспортные системы в клетках ЖКТ. Молекулярные механизмы пищеварения. Механизм секреции пищеварительных соков в разных отделах ЖКТ. Особенности процессов переваривания в разных отделах ЖКТ. Молекулярные механизмы переваривания и всасывания отдельных классов веществ в ЖКТ. Особенности процесса всасывания в разных отделах ЖКТ. Молекулярные основы некоторых патологий процесса пищеварения. Молекулярные механизмы фильтрации</p> <p>Виды транспортных систем, обеспечивающих функции почек. Молекулярные механизмы реабсорбции в почках. Значение ионов натрия. Специфичность процесса реабсорбции в разных отделах почечных канальцев. Процессы секреции ионов <math>H^+</math>. Почечные хлорные каналопатии.</p>
--	--	--	---

**3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е.**