

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)**

Лечебный факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан лечебного факультета
Д-р мед. наук, проф.

_____ А.С. Дворников

«29» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

С.1.В.О.5 «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»

для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по специальности
31.05.01 Лечебное дело

Москва 2022г.

Настоящая рабочая программа дисциплины С.1.В.О.5 «Молекулярная физиология» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело

Направленность (профиль) образовательной программы: Лечебное дело

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре физиологии медико-биологического факультета (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 медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Дьяконова Ирина Николаевна	д-р мед.наук, проф.	Профессор. кафедры физиологии медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3.	Горбачева Любовь Руфэлевна	д-р биол. наук, наук, доцент	Профессор. кафедры физиологии медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
4.	Камкина Ольга Васильевна	д-р биол. наук, наук, доцент	Профессор. кафедры физиологии медико-биологического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10/22 от «30» июня 2022г

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 медико-биологического факультета	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 лечебного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2022г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержден приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «9» февраля 2016 г. № 95.
- 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 вариативной части Блока С1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины:

- нормальная физиология,
- иностранный язык,
- латинский язык,
- физика, математика,
- 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, лучевая диагностика, онкология, лучевая терапия, патофизиология, клиническая патофизиология, педиатрия, поликлиническая педиатрия, пропедевтика внутренних болезней, психиатрия, медицинская психология, стоматология, травматология, ортопедия, факультетская терапия, профессиональные болезни, фармакология, фтизиатрия, дифференциальная диагностика в заболеваниях органов дыхания, интенсивная терапия неотложных состояний.

1.3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

6 семестр

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю): (знания, умения навыки)	Компетенции студента, на формирование, которых направлены результаты обучения по дисциплине (модулю)	Шифр компетенции
Общекультурные компетенции		
<p>Знать: использование информационных компьютерных систем в фармации и здравоохранении.</p> <p>Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть навыками: базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет.</p>	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК-1
<p>Знать: морально-этические нормы и принципы, относящиеся к профессиональной деятельности научного работника; основные направления психологии, общие и индивидуальные особенности психологии разных категорий населения. Уметь: ориентироваться в решении основных проблем в различных сферах социума; участвовать в процессах гражданского общества как демократическая личность, руководствуясь принципом гуманизма; строить отношения с коллегами с учетом психологических особенностей.</p> <p>Владеть навыками: психологически обоснованного общения; навыками</p>	Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала.	ОК-5

логического построения публичной речи (сообщения, доклады).		
Общепрофессиональные компетенции		
<p>Знать: молекулярные механизмы функций организма в целом; молекулярные механизмы работы клеток, органов и тканей; на молекулярном уровне основные мишени действия тех или иных соединений, регулирующих функции клеток, тканей и органов. На молекулярном уровне современных представлений о структуре и функциях биологических мембран, их липидных и белковых компонент: ионных каналов, переносчиков, транспортеров, рецепторов; современных представлений об основных мишенях действия тех или иных эндогенных и экзогенных соединений, о структуре и функциях внутриклеточных и внеклеточных лигандов того или иного типа.</p> <p>Уметь: определять вероятность взаимодействия соединения с мишенью (центр связывания) различных молекулярных структур в организме. Прогнозировать эффект, возникающий от действия того или иного лиганда на тот или иной центр связывания мишени. Оценивать с позиций молекулярного взаимодействия возможность применения лекарственных препаратов для лечения и профилактики различных заболеваний. Применять полученные теоретические знания и практические навыки в научно-исследовательской работе и практической медицине.</p> <p>Владеть навыками: методами изучения биологических мембран, их липидных и белковых компонент: ионных каналов, переносчиков, транспортеров, рецепторов; навыками логического мышления при поиске связи, внешне не связанной экспериментальными и клиническими данными. Навыками изучения</p>	<p>Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности..</p>	ОПК-2

научной литературы и официальных статистических обзоров.		
<p>Знать: функциональные системы организма, их регуляцию и саморегуляцию; закономерности функционирования отдельных органов и систем;</p> <p>Уметь: количественно и качественно оценивать физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии;</p> <p>Владеть навыками: экспериментальными навыками, позволяющими исследовать физиологические функции организма в норме и при различных заболеваниях</p>	Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-9

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													
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>	32						32						
Лекционное занятие (ЛЗ)	24						24						
Семинарское занятие (СЗ)													
Практическое занятие (ПЗ)	4						4						
Практикум (П)													
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)													
Лабораторная работа (ЛР)													
Клинико-практические занятия (КПЗ)													
Специализированное занятие (СПЗ)													
Комбинированное занятие (КЗ)													
Коллоквиум (К)	4						4						
Контрольная работа (КР)													
Итоговое занятие (ИЗ)													
Групповая консультация (ГК)													
Конференция (Конф.)													
Иные виды занятий													
<i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>	40						40						
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	40						40						
Подготовка доклада													

Подготовка таблицы																				
Подготовка реферата																				
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)																				
Промежуточная аттестация																				
<i>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</i>																				
Зачёт (З)																				
Защита курсовой работы (ЗКР)																				
Экзамен (Э)**																				
<i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>																				
Подготовка к зачету**																				
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	72																		
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	2																		

3. Содержание дисциплины (модуля)

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
	2	3	4
1.	ОК-1, ОК-5, ОПК-2, ОПК-9	<i>Тема 1.Молекулярные основы мембраны клетки. Молекулярные механизмы трансмембранного транспорта и сигнализации.</i>	<p><u>Введение в молекулярную физиологию. Молекулярная организация биологических мембран.</u> 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). Жидкомозаичная модель мембраны. Основные липиды клеточных мембран Мембранные белки (их связывание с липидным бислоем, поверхностные и трансмембранные белки, роль α-спиральной конформации и β-бочонки, движение в плоскости мембраны). Мембранные микродомены. Липидные рафты и кавеоллы</p> <p><u>Молекулярная организация надмембранных структур. Молекулярная организация цитоскелета.</u> Базальная мембрана. Компоненты базальной мембраны. Разнообразные функции базальной мембраны. Внеклеточный матрикс, его образование, строение и функции. Деградация матрикса. Цитоскелет. Филаменты цитоскелета. Связь цитоскелета с мембраной. Молекулярные моторы. Цитоскелет и функционирование клетки.</p>

			<p><u>Межклеточные контакты.</u> Классификация, структура, функции. Плотные контакты. Десмосомы. Щелевые контакты. Смешанные формы контактов. Четыре функциональных типа клеточных контактов в тканях животных. Адгезионные контакты и кадгерины. Селектины и временные межклеточные контакты. Иммуноглобулины и Ca²⁺-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 цитоскелетом. Нарушения, связанные с интегринами, как основа генетических заболеваний. Фибронектин и прикрепление клеток к матриксу. Связывание фибронектинов с интегринами, RGD-последовательности.</p> <p><u>Транспорт веществ через мембрану: общее представление, принципы и типы.</u></p> <p><u>Везикулярный транспорт веществ через мембрану. Общие представления об ионных каналах</u></p> <p><u>Активный транспорт через мембрану клетки.</u> 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: Транспортёры 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⁺⁺, 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». Транспортёры, сопряженные с источником энергии, активный транспорт. Три класса АТФ-зависимых насосов. P, V, F типы АТФаз. Общая характеристика, особенности, функции. АВС-переносчики.</p>
--	--	--	--

			<p><u>Сигнальные системы Пути передачи сигнала внутрь клетки: внутриклеточный сигналинг посредством сопряжённых с G-белками рецепторов. Пути передачи сигнала внутри клетки: внутриклеточный сигналинг посредством сопряжённых с ферментами рецепторов.</u> Механизмы межклеточной сигнализации.</p> <p>Общие принципы клеточной коммуникации. Внеклеточные сигнальные молекулы и их специфичность связывания с рецепторами. Лиганд-рецепторные взаимодействия. 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.. игнализация 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>
2	ОК-1, ОК-5, ОПК-2, ОПК-9	Тема 2. Частные вопросы молекулярной физиологии	<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⁺-каналов в обработке информации нейроном. Долговременная потенция в гиппокампе млекопитающих, роль Ca²⁺ и NMDA-рецепторов.</p>

		<p><u>Молекулярные механизмы апоптоза и некроза</u> <u>Система крови. Молекулярные механизмы свёртывания и воспаления.</u> 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 взаимодействий в регуляции гемостаза. Анти-свёртывающая система организма. Функции сериновых протеаз вне системы гемостаза.</p> <p><u>Молекулярная организация мышечного волокна и молекулярные механизмы мышечного сокращения</u> Молекулярные механизмы транспорта (секреция и всасывание) в пищеварительной системе <u>Молекулярные механизмы фильтрации, реабсорбции и секреции в нефроне при образовании мочи.</u> Молекулярные механизмы <u>кислотно-щелочного равновесия.</u> Актин и миозин – сократительные элементы клетки. Скольжение миозина II и актиновых филаментов как основа сокращения мышц. Кальций-зависимый механизм мышечного сокращения. Тропонин и тропомиозин как посредники кальциевой регуляции сокращения. Роль саркоплазматического ретикулула 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 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 H⁺. Почечные хлорные каналопатии.</p>
--	--	---

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

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

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	ОУ	ОП	ТЭ	РЗ	А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6 семестр										
		Тема 1. Молекулярные основы мембраны клетки. Молекулярные механизмы трансмембранного транспорта и сигнализации.								
1.	ЛЗ	Введение в молекулярную физиологию. Биомембраны: молекулярная структура, особенности и функции.	2	Д	+					
2.	ЛЗ	Молекулярные механизмы диффузии и осмоса.	2	Д	+					
3.	ЛЗ	Молекулярная организация ионных каналов	2	Д	+					
4.	ЛЗ	Молекулярная организация межклеточного атриса	2	Д	+					
5.	ЛЗ	Принципы строения и функционирования ионных каналов и методы их изучения.	2	Д	+					
6.	ЛЗ	Ионные токи в кардиомиоцитах.	2	Д	+					
7.	ЛЗ	Молекулярные механизмы регуляции ионных каналов.	2	Д	+					
8.	ЛЗ	Молекулярные механизмы передачи сигнала. Система рецепции и внутриклеточная сигнализация.	2	Д	+					
9.	ЛЗ	Молекулярная организация цитоскелета. Молекулярная структура и типы межклеточных контактов	2	Д	+					
10.	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 1. Молекулярные основы мембраны клетки. Молекулярные механизмы трансмембранного транспорта и сигнализации.	2	Д				+		
		Тема 2. Частные вопросы молекулярной физиологии								
11.	ЛЗ	Молекулярные особенности разных типов межклеточных контактов. Роль межклеточных контактов в жизнедеятельности органов и систем	2	Д	+					

		организма Первичный и вторичный гемостаз. Участие клеток и молекул в процессах свертывания крови.								
12.	ПЗ	Первичный (тромбоцитарный) гемостаз. Механизмы межклеточных и лиганд-рецепторных взаимодействий, и их роль в развитии тромбоцитарного гемостаза. Возможные молекулы-мишени фармакологической регуляции тромбоцитарного гемостаза	2	Д	+				+	
13.	ПЗ	Вторичный гемостаз. Особенности протеолиза и роль молекулярных комплексов в развитии фазы распространения свертывания. Важность белковой структуры для реализации вторичного гемостаза. Молекулярные основы патологий гемостаза. Возможные пути регуляции процессов свертывания	2	Д	+				+	
14.	ЛЗ	Молекулярные механизмы гибели клеток. Особенности основных видов гибели: апоптоз и некроз. Возможные пути регуляции клеточной гибели.	2	Д	+					
15.	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по теме 2. Частные вопросы молекулярной физиологии</i>	2	Р					+	
16.	ЛЗ	Итоговое лекционное занятие	2	Д	+					
		Всего часов за семестр:	32							
		Всего часов по дисциплине:	32							

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
Зачет	Зачет	З

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	Выполнение

				(защита) реферата	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 (ПКН)	Проверка нормативов	ПКН	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
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Участие 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
6 семестр			
1.	Тема 1. Молекулярные основы мембраны. Молекулярные механизмы трансмембранного транспорта и сигнализации	Работа с учебниками, решение практических задач	10
		Подготовка к тестам	10
2.	Тема 2. Частные вопросы молекулярной физиологии	Работа с учебниками, решение практических задач	10
		Подготовка к тестам	10
Итого:			40

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 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

6 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы						
				ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	20	0	1
Коллоквиум	К	Тестирование в электронной форме	ТЭ	П	Д	1	0	1

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

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/ виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	40	16	28.57	Контроль присутствия	П	40	16	28.57	2.5
Текущий рубежный (модульный) контроль	60	40	71.43	Тестирование в электронной форме	В	60	40	71.43	1.5
Мах. кол. баллов	100	56							

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

3 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

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.

3 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).

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплины «Молекулярная физиология» складывается из аудиторных занятий включающих: лекционные занятия, практические занятия, модульный контроль (коллоквиум), и самостоятельной работы студента.

Лекционные занятия проводятся с использованием демонстрационного материала в виде презентаций и учебных фильмов.

Практические занятия проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. В ходе занятий слушают разъяснения педагогов, выполняют задания, знакомятся с методами исследования, решают практические задачи.

Изучение каждой темы заканчивается модульным контролем, состоящим из тестового задания (20 вопросов). Модульный контроль является важным видом занятия. При подготовке к коллоквиумам студент обязан внимательно изучить материалы лекций и рекомендуемую литературу, а также проработать практические задачи, которые разбирались на занятиях или были рекомендованы для самостоятельного решения.

Проведение практических занятий включает несколько подходов:

Тематический: акцентирует внимания студентов на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах, углубляет знания.

Проблемный: позволяет выявить уровень знаний студентов в данной области и сформировать стойкий интерес к изучаемому разделу учебного курса.

Ориентационный: помогает подготовить к активному и продуктивному изучению нового материала, аспекта или проблем.

Системный: позволяет более глубоко познакомиться с различными аспектами, имеющими прямое или косвенное отношение к изучаемой теме.

Междисциплинарный: позволяет расширить кругозор студентов, приучает к комплексной оценке проблем, учит видеть междисциплинарные связи, позволяет привлечь к учебному процессу педагогов других дисциплин.

Интерактивные занятия: дискуссия (с «мозговым штурмом» и без него).

Такой подход позволяет сочетать объяснительно-иллюстративный, программированный, эвристический и проблемный методы познания, дает возможность выбора индивидуального режима работы, способствует повышению мотивации студентов, стимулируя к самостоятельному и творческому подходу при освоении дисциплины.

Внеаудиторная работа включает: конспектирование, самостоятельную поисковую работу с литературой.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение.

Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

В ходе изучения дисциплины знания студента контролируются в форме текущего рубежного контроля.

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

9.1. Литература по дисциплине:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Фундаментальная и клиническая физиология. Под редакцией А. Камкина и А. Каменского. – М.: Академия, 2004. — 1073 с.: ил.	20	http://www.biblioclub.ru
2	Фундаментальная и медицинская физиология в 3-х томах. 1 том. Под редакцией А.Г. Камкина. М. Издательство Де' Либри, 2019	10	
3	Камкин А.Г., Киселева И.С. Физиология и молекулярная биология мембран клеток. М: Медицина, 2008.	25	
4	Камкин А.Г., Камкина О.В. Диффузия и осмос в норме и патологии (учебное пособие) М.: Издательство РАМН, 2016 – 50 с.	50	
5	Механоэлектрическая обратная связь в сердце и ее роль в формировании аритмий под редакцией А.Г. Камкина (учебное пособие). М.: Издательство РАМН, 2018 – 83 с.	50	
6	Механоуправляемые каналы клеток сердца и их роль в норме и патологии. М.: Издательство РАМН, 2019 – 61 с.	50	
7	Ионные каналы и токи кардиомиоцитов и их роль в норме и патологии. М.: Издательство РАМН, 2019 – 87 с.	50	
8	Молекулярная биология клетки [Текст] : руководство для врачей : пер с англ. / Д. М. Фаллер, Д. Шилдс ; [пер. с англ. А. Анваера и др.] ; под ред. И. Б. Збарского. - Москва : Бином-Пресс, 2014. - 256 с.	10	
9	Атлас по физиологии [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для высш. проф. образования] в 2 т. Т. 1. / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 405 с. : ил. - Режим доступа : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .		Удаленный доступ https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html
10	Атлас по физиологии [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для высш. проф. образования] в 2 т. Т. 2. / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 446 с. : ил. - Режим доступа : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .		Удаленный доступ https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html

Книгообеспеченность по образовательной программе представлена по ссылке <https://rsmu.ru/library/resources/knigoobespechennost/>

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://eor.edu.ru>
2. <http://www.elibrary.ru>
3. ЭБС «Консультант студента» www.studmedlib.ru
4. <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система)
5. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова)

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

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)

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

Камкин А.Г.

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	7
3.	Содержание дисциплины	8
4.	Тематический план дисциплины	12
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	16
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	17
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	18
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	19
	Приложения:	21
1)	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).	21