

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Богомолова Е.С.

«29» \_\_\_\_\_ 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине **«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»**

направление подготовки **06.06.01 Биологические науки**

направленность **Физиология**

Квалификация выпускника:

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения:

**заочная**

Нижний Новгород  
2018

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. №871

**Составители рабочей программы:**

Мухина Ирина Васильевна, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова

Программа рассмотрена и одобрена на кафедре нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова, протокол № 2 от 5 сентября 2018 года.

Заведующий кафедрой, д.б.н., профессор  Мухина И.В.

« 5 » сентября 2018г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий отделом аспирантуры  Московцева О.М.

« 10 » сентября 2018г.

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

**1.1 Целью освоения дисциплины** является подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации как в области медицинских наук, профессионального образования медицинского профиля, так и по научной специальности 03.03.01 - физиология.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- формирование у аспирантов способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- воспитание навыков самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области молекулярной физиологии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- формирование способности к оценке морфо-функциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач с позиции молекулярно-клеточной и интегративной физиологии, готовность проводить исследования в разных экспериментальных условиях (*in vivo* и *in vitro*) (ПК-4).

### **Задачи дисциплины:**

- дать представление о молекулярном уровне физиологических процессов;
- изучить современные теоретические положения о связи между структурой и функциями белков, ферментов, гормонов и внутриклеточных посредников (вторичных мессенджеров);
- профессионально представлять процессы многообразия физиологических механизмов передачи информации в живых системах на всех уровнях от молекулярного до организменного;
- дать информацию о значении молекулярной физиологии в познании болезней человека, их профилактики и лечении;
- познакомить аспирантов с методами исследования молекулярной физиологии (иммуоцитофлуориметрия, иммуоцитохимия и иммуногистохимия, ИФА, функциональный клеточный имиджинг с использованием аденоассоциированных вирусов и прижизненных маркеров функциональной активности клеток), применяемых для изучения и выявления патологических процессов в клетках и тканях человека и животных.

В результате изучения дисциплины аспирант должен

### **Знать:**

- источники научно-обоснованной информации
- требования к научно-обоснованной информации
- современные базы данных.
- правовые и этические аспекты проведения физиологических исследований на молекулярном уровне;
- методы молекулярной физиологии.
- Уровни организации живых систем и общие свойства живого организма;
- Общие физиологические закономерности, лежащие в основе регуляции внутриклеточных процессов и межклеточных коммуникаций;
- Молекулярные процессы, протекающие в тканях и клетках человека и их динамику в различные возрастные периоды

**Уметь:**

- формировать поисковые запросы в различных поисковых системах и базах данных в зависимости от типа вопроса молекулярной физиологии;
- анализировать научные статьи и систематические обзоры на предмет их научной обоснованности.
- обобщать теоретические сведения и научно-практические данные в предметной области общей физиологии;
- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для исследовательской деятельности;
- применять медико-физиологические термины в исследовательской деятельности.
- Анализировать функциональное состояние различных клеточных элементов на молекулярном уровне;
- Интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики на молекулярном уровне;
- Пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием в исследовательской деятельности

**Владеть:**

- алгоритмом оценки научной публикации;
- алгоритмом проведения систематического обзора по актуальным вопросам молекулярной физиологии;
- алгоритмом поиска, обобщения и представления научной информации о механизмах молекулярных процессов, методах изучения функций организма на молекулярном уровне.
- алгоритмом проведения научного исследования физиологических механизмов на молекулярном уровне;
- медико-физиологическим понятийным аппаратом.
- отдельными методами оценки функционального состояния человека на молекулярном уровне организации в исследовательской деятельности.

**1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы:** Дисциплина «Молекулярная физиология» относится к вариативной части Блока 1 ООП, дисциплина по выбору аспиранта.

**2. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

<i>№ п/п</i>	<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции (или ее части)</i>
<b>Универсальные компетенции</b>		
1.	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
2.	ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Профессиональные компетенции		
3.	ПК-4	Способность к оценке морфо-функциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач. Способность и готовность проводить исследования в разных экспериментальных условиях ( <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> )

### 2.1 Перечень компетенций и результатов обучения в процессе освоения дисциплины

Компетенция (код)	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
УК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– источники научно-обоснованной информации</li> <li>– требования к научно-обоснованной информации</li> <li>– современные базы данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формировать поисковые запросы в различных поисковых системах и базах данных в зависимости от типа вопроса молекулярной физиологии;</li> <li>– анализировать научные статьи и систематические обзоры на предмет их научной обоснованности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмом оценки научной публикации;</li> <li>– алгоритмом проведения систематического обзора по актуальным вопросам молекулярной физиологии;</li> <li>– алгоритмом поиска, обобщения и представления научной информации о молекулярных механизмах функционирования организма, методах изучения функций организма на молекулярном уровне.</li> </ul>	Занятие лекционного типа; практическое занятие, самостоятельная работа	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
ОПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правовые и этические аспекты проведения нейрофизиологических исследований на клеточно-молекулярном уровне;</li> <li>– методы молекулярной физиологии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обобщать теоретические сведения и научно-практические данные в предметной области молекулярной физиологии;</li> <li>– пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для</li> </ul>	Занятие лекционного типа; практическое занятие, самостоятельная работа	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.

	<p>исследовательской деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять медико-физиологические термины в исследовательской деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмом проведения научного исследования молекулярных механизмов функционирования органов и тканей;</li> <li>– медико-физиологическим понятийным аппаратом.</li> </ul>		
ПК-4	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Уровни организации живых систем и общие свойства живого организма;</li> <li>– Общие физиологические закономерности, лежащие в основе регуляции внутриклеточных процессов и межклеточных коммуникаций;</li> <li>– Молекулярные процессы, протекающие в тканях и клетках человека и их динамику в различные возрастные периоды.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализировать функциональное состояние различных функциональных процессов на молекулярном уровне;</li> <li>– Интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики на молекулярном уровне;</li> <li>– Пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием в исследовательской деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отдельными методами оценки функционального состояния человека на молекулярном уровне организации в исследовательской деятельности.</li> </ul>	Занятие лекционного типа; практическое занятие, самостоятельная работа	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.

### 3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины.

#### 3.1. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание раздела
----------	-------------------------	--------------------	--------------------

1	Введение в предмет «Молекулярная физиология». Основные понятия молекулярной физиологии	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Введение в молекулярную физиологию, связь молекулярной физиологии с медицинскими и биологическими науками. Виды регуляции физиологических процессов, их эволюция, роль химической, нервной и гормональной регуляции. Взаимосвязь механизмов регуляции на молекулярном уровне. Молекулярные основы физиологических процессов в организме, органах и клетках. Предмет и методы, используемые в молекулярной физиологии
2	Строение и функции клеточных мембран.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	История развития представлений о строении биологических мембран. Модели строения плазматических мембран (жидкостная, жидкомозаичная, глобулярная, бимолекулярная, фосфолипидная). Современные взгляды о составе и структуре плазматических мембран. Важнейшие функции биологических мембран: барьерная, транспортная, метаболическая, генерация биопотенциалов, клеточная рецепция и межклеточное взаимодействие. Методы изучения биологических мембран. Нарушения структуры и функции мембран при патологии.
3	Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Структурно-функциональная организация ионных и водных каналов и ионных насосов (натриевые, калиевые, кальциевые, хлорные, аквапорины, натрий-калиевая АТФаза, калий-водородная АТФаза, кальциевая АТФаза). Симпорты и антипорты. Рецепторные белки и их роль в межклеточном взаимодействии. Имуноферментные методы анализа мембранных белков.
4	Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Внутриклеточные мессенджеры – посредники в реализации гормонального ответа. Молекулярные механизмы нарушений гормональных влияний: аутоиммунные, на уровне рецепции, внутриклеточные. Механизмы действия ферментов. Основные регуляторные внутриклеточные ферменты. Их участие в метаболических внутриклеточных сигнальных путях. Методы исследования активности ферментов при активации сигнальных путей регуляции функций клеток. Механизмы нарушения внутриклеточной сигнализации.

5	Молекулярные механизмы синаптического проведения		Структура и функции химических синапсов. Молекулярные основы синтеза и секреции медиаторов. Классификация медиаторов. Рецепция медиаторов на постсинаптической мембране. Метаболизм медиаторов. Особенности ответа в зависимости от структуры медиаторов и рецепторов постсинаптической мембраны. Фармакология синаптической передачи. Нейрохимические основы деятельности нервной системы. Молекулярные методы нейроимиджинга
6	Структура и функции межклеточного матрикса		Молекулярный состав межклеточного матрикса жизненно важных органов - сердца, мозга. Структура молекулярной сети, роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции активности трансмембранных рецепторов, каналов, в межклеточных взаимодействиях в тканях. Нарушения структуры и функции внеклеточного матрикса при патологии. Методы изучения межклеточного матрикса в тканях.

### 3.2. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по годам:

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)				
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	3	4	5
Аудиторная работа, в том числе	<b>0,3</b>	<b>10</b>	-	-	-	10	-
Лекции (Л)		<b>2</b>	-	-	-	2	-
Семинарские занятия (СЗ)/Практические занятия (ПЗ)		<b>8</b>	-	-	-	8	-
Самостоятельная работа аспиранта (СР)	<b>2,7</b>	<b>98</b>	-	-	-	98	-
Промежуточная аттестация			-	-	-	Зачет	-
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	-	-	-	108	-

### 3.3. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)				Оценочные средства
			Л	СЗ/ПЗ	СРС	всего	
1.	7	Введение в предмет «Молекулярная физиология». Основные понятия молекулярной физиологии	2	-	10	12	- Устно-письменное собеседование



2.	7	Строение и функции клеточных мембран	-	2	10	12	Устно-письменный опрос, реферат.
3	7	Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах	-	2	20	22	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
4	8	Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах	-	2	20	22	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
5	8	Молекулярные механизмы синаптического проведения	-	2	20	22	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
6	8	Структура и функции межклеточного матрикса	-	-	18	18	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
ИТОГО			2	8	98	108	

#### 3.4. Распределение лекций по семестрам:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ (семестры)	
		7	8
1	Введение в предмет «Молекулярная физиология». Основные понятия молекулярной физиологии. Виды регуляции физиологических процессов, их эволюция, роль химической, нервной и гормональной регуляции. Взаимосвязь механизмов регуляции на молекулярном уровне	2	
ИТОГО (всего - АЧ)		2	

#### 3.5. Распределение тем семинарских/практических занятий по семестрам:

№ п/п	Наименование тем занятий	Объем в АЧ (семестры)	
		7	8

1	Строение и функции клеточных мембран 1. Нарисовать модель строения плазматических мембран; 2. Заполнить таблицу: «Важнейшие функции биологических мембран»; 3. Ознакомление с протоколом приготовления проб для электронномикроскопического анализа мембраны. Просмотр электроннограмм на электронном микроскопе FEI. Электронномикроскопический анализ структуры цитоплазматической и ядерной мембран кардиомиоцита и нейрона.	2	
2	Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах 1. Заполнить таблицу «Виды ионных, водных каналов и ионных насосов». 2. Зарисовать схему функционирования ионотропных и метаболотропных рецепторов. 3. Ознакомление с иммунофлуоресцентным методом анализа мембранных белков. Разработка протокола приготовления пробы для визуализации глутаматного рецептора с помощью иммунофлуоресцентного имиджинга	2	
3	Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах 1. Зарисовать схему внутриклеточного сигнальных путей, стимулируемых при активации G-связанных рецепторных белков. 2. Проведение иммунофлуоресцентного анализа с целью визуализации глутаматных рецепторов в мембране нейрона гиппокампа мышей на приготовленных парафиновых срезах		2
4	Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах 1. Заполнить таблицу «Основные регуляторные внутриклеточные ферменты»; 2. Зарисовать схему регуляции внутриклеточных процессов с помощью протеинкиназ; 3. Ознакомиться с методами протеомных исследований (масс-спектрометрия, иммуноблоттинг, электрофорез, иммунофлуоресценция); 4. Устно-письменное собеседование по всем разделам дисциплины (зачет)		2
ИТОГО (всего - АЧ)		4	4

### 3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам и семестрам:

№ n/n	Наименование вида СР	Код компетенции	Объем в АЧ (семестры)	
			7	8
1	Проработка конспекта лекций	УК-1 ОПК-1 ПК-4	4	-
2	Чтение текста учебника, дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов	УК-1 ОПК-1 ПК-4	15	19

3	Ответы на вопросы по самоподготовке	УК-1 ОПК-1 ПК-4	15	15
4	Написание реферата	УК-1 ОПК-1 ПК-4	15	15
	ИТОГО (всего - АЧ)		49	49

#### 4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

##### 4.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, виды оценочных средств:

№ п/п	№ семес тра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независим ых вариантов
1.	7	Текущий контроль	Введение в предмет «Молекулярная физиология». Основные понятия молекулярной физиологии	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 10	10 3 1
2.	7	Текущий контроль	Строение и функции клеточных мембран	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 10	10 3 1
3	7	Текущий контроль	Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 38	10 3 1
4	8	Текущий контроль	Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 10	10 3 1
5	8	Текущий контроль	Молекулярные механизмы синаптического проведения	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 10	10 3 1

8	Текущий контроль	Структура и функции межклеточного матрикса	Устно-письменное опрос, групповая дискуссия, реферат	3 1 10	10 3 1
8	Зачет	Все разделы дисциплины	- Устно-письменное собеседование	3	20

#### 4.2. Примеры оценочных средств:

##### Вопросы для устно-письменного опроса

1. История развития представлений о строении биологических мембран.
2. Модели строения плазматических мембран (жидкостная, жидкомозаичная, глобулярная, бимолекулярная, фосфолипидная).
3. Современные взгляды о составе и структуре плазматических мембран.
4. Важнейшие функции биологических мембран: барьерная.
5. Важнейшие функции биологических мембран: транспортная.
6. Важнейшие функции биологических мембран: метаболическая.
7. Важнейшие функции биологических мембран: генерация биопотенциалов.
8. Важнейшие функции биологических мембран: клеточная рецепция и межклеточное взаимодействие.
9. Методы изучения биологических мембран.
10. Нарушения структуры и функции мембран при патологии.

##### Темы групповой дискуссии

1. Важнейшие функции биологических мембран: барьерная
2. Важнейшие функции биологических мембран: межклеточное взаимодействие
3. Нарушения структуры и функции мембран при патологии

##### Темы рефератов

1. Молекулярные основы синтеза и секреции медиаторов.
2. ГАМК-эргическая синаптическая трансмиссия.
3. Глутаматергическая синаптическая трансмиссия.
4. Глицинергическая синаптическая трансмиссия.
5. Допаминаргическая синаптическая трансмиссия.
6. Холинергическая синаптическая трансмиссия.
7. Норадренергическая синаптическая трансмиссия.
8. Пептидергическая модуляция синаптической трансмиссии.
9. NO-зависимая модуляция синаптической трансмиссии
10. Каннабиноид-зависимая модуляция синаптической трансмиссии

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

##### 5.1. Перечень основной литературы

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Нормальная физиология. под ред. К.В. Судакова. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 880 с.	2	ЭБ «Консультант»

			студента»
2.	Николлс Дж. Г., Мартин О.В., Валлас Б. Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. 2003. С 522-540	3	-

### 5.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1.	Атлас по физиологии. В двух томах: учеб. Пособие. А. Г. Камкин, И. С. Киселева М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 448 с.: ил. <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>	1	2
2.	Молекулярная нейроморфология . Нейродегенерация и оценка реакции нервных клеток на повреждение / Д. Э. Коржевский, И. П. Григорьев, Е. А. Колос ; ред. Д. Э. Коржевский. – СПб. : СпецЛит, 2015. – 110 с.	-	1
3.	Нормальная физиология: учебник / ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. ил. <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	-	455 или электронный ресурс
4.	Учеб. пособ. д/ высшей школы (ВУЗы) «Молекулярная биология. Общая морфология, биофизика, биохимия, физиология» Д. Э. Коржевский, О. В. Кирик, Е. Г. Сухорукова и др. ; под ред. Д. Э. Коржевского М.: Издательство: СпецЛит, 2014, - 111 с	2	-
5.	Нормальная физиология: учебник / В. П. Дегтярев, Н. Д. Сорокина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 480 с. <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	-	Электронный ресурс

### 5.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины

#### 5.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система ПИМУ (ВЭБС) (на базе ПК «Либэр. Электронная библиотека»)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	С любого компьютера или мобильного устройства по логину и паролю (доступ предоставляется библиотекой ПИМУ)	Не ограничено

#### 5.3.2. Доступы, приобретенные ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
-------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------	--------------------------

1.	БД «Медицина. Здоровоохранение (ВПО)» (ЭБС «Консультант студента»)	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	С любого компьютера или мобильного устройства по логину и паролю (после персональной регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено – до 31.12.2018
2.	Электронная библиотечная система «BookUp»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет по индивидуальному логину и паролю Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка.	Не ограничено – до 31.12.2018
3.	Электронная медицинская библиотека «Консультант врача»	Национальные руководства по всем направлениям медицины, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ, последние публикации в зарубежных журналах с краткими аннотациями на русском языке	С любого компьютера или мобильного устройства по логину и паролю (доступ предоставляется библиотекой ПИМУ)	Ограничено (50 доступов) – до 31.12.2018
4.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено
5.	Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики	с компьютеров университета на платформе НАУЧНОЙ электронной библиотеки eLIBRARY.RU Для чтения доступны издания, на	Не ограничено – до 31.12.2018

			которые оформлена подписка.	
6.	БД MedlineComplete	Зарубежная полнотекстовая база статей из научных периодических изданий и сборников медицинской и естественно-научной тематики	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено – до 31.12.2018
7.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
8.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе ScienceDirect	Книги и периодические издания издательства «Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
9.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018
10.	БД Web of Science Core Collection	Международная реферативная база данных научного цитирования	с компьютеров университета; с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено – до 31.12.2018
11.	БД QuestelOrbit	Патентная база данных компании Questel	с компьютеров университета	Не ограничено – до 31.12.2018

### 5.3. 3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№п /п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	<a href="http://www.neuroscience.ru/">http://www.neuroscience.ru/</a>	Научно -образовательный сайт «Современные Нейронауки»	Не ограничено
2.	<a href="http://www.scsml.rssi.ru/">http://www.scsml.rssi.ru/</a>	Электронный каталог «Российская медицина» ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова	Не ограничено

#### 5.4. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Формы занятий с использованием активных и интерактивных образовательных технологий	Трудоемкость (АЧ)
1	Введение в предмет «Молекулярная физиология». Основные понятия молекулярной физиологии	- Проблемная лекция	2
2	Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах	- Групповая дискуссия	1
3	Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах	- Групповая дискуссия	1
4	Молекулярные механизмы синаптического проведения	- Групповая дискуссия	1
5	Структура и функции межклеточного матрикса	- Групповая дискуссия	1

#### Примеры образовательных технологий в интерактивной форме

Материалы для групповой дискуссии

Тема: Роль астроцитов в процессе передачи информации в нейронных сетях мозга.

Цели:

*Учебная:* Прояснить (возможно, изменить) мнения, позиции и установки аспирантов о роли астроцитов в процессе передачи информации в нейронных сетях мозга в процессе непосредственного общения.

*Развивающая:* Сформировать практический опыт совместного участия в обсуждении и разрешении теоретических проблем, теоретико-практического мышления будущего специалиста.

*Воспитательная:* Развить способность и готовность к публичной речи, к сотрудничеству и разрешению конфликтов, к толерантности;

Стадии дискуссии:

1. Ориентировка: определение темы и цели, правил и регламента дискуссии (5 мин.).
2. Сбор информации: высказывания об известных участникам фактах, мнениях, идеях (10 мин).
3. Упорядочение, обоснование и совместная оценка информации (10 мин).
4. Подведение итогов дискуссии (5 мин.).

Правила ведения групповой дискуссии:

1. Помни, что дискуссия направлена на разрешения проблемы, а не на создание конфликта.
2. Не говори долго, соблюдай регламент.
3. Выступай только по теме.
4. Правильно понимай позицию оппонента, не искажай ее.
5. Умей выслушать до конца.
6. Не давай выход полемическому задору. Помни, что «противник» в дискуссии – не противник в жизни.
7. Если не согласен с оппонентом, не только скажи, что считаешь неправильным, но предложи другое решение.

Подведение итогов дискуссии (эталон)



Астроциты имеют трофическую и информационную функции. Также, как и нейроны участвуют в передаче информации в мозге. Однако временные масштабы в астроцитарных сетях исчисляются секундами, а не миллисекундами как в нейронных сетях. Кроме того, астроциты отвечают на воздействие изменением кальциевой динамики, а не потенциалом мембраны. Остается не ясным механизм взаимодействия нейронных и глиальных сетей в микроколоне коры головного мозга как единицы локальной сети, отвечающей за переработку сенсорной информации в мозге.

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специально оборудованные помещения  
2 аудитории для проведения лекционных занятий,  
6 кабинетов для проведения семинаров,  
2 лаборатории для практических занятий

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

Микроскоп Leica DM 1000	Широкопольная микроскопия	1
Микроскоп флуоресцентный инвертированный Leica DMIL HC	Широкопольная и флуоресцентная микроскопия	1
Микротом-криостат Leica CM-1900	Приготовление криосрезов ткани мозга	1
Модуль для иммуноблотинга Blot SD Cell, ячейка для блота Mini Trans-Blot Cell, документ камера ElmoP30	Иммунохимические исследования регуляторных белков мозга	1
Фотометр микропланшетный Synergy™ MT	Биохимические исследования ткани мозга	1
Центрифуга Labofuge 400R	Биохимические исследования ткани мозга	1
Шкаф-ламинар HERA safe KS	Клеточные нейротехнологии	2
Инкубатор лабораторный G95E	Клеточные нейротехнологии	1
Инкубатор CO2 MCO-18AIC	Клеточные нейротехнологии	3
Установка для мультиэлектродной регистрации потенциалов в культурах клеток MED-64 (Alfa-Science, US)	Клеточные нейротехнологии	1
Система для изучения поведения животных с видеорегистрацией SMART Video-Tracking, ShutAvoid, Open field ect	Системная нейрофизиология поведения лабораторных животных	1
Полиграф ВІОРАС МК 30	Исследование физиологических процессов у человека	1
Электроэнцефалограф 19-канальный НейронСпектр 4/ВПМ	Биоэлектрическая активность мозга человека	1
Высокопольный магниторезонансный томограф Agilent Technologies DD2-400 9.4 T (400 MHz) с объемной вертикальной катушкой M2M (H <sup>1</sup> )	Мангнитно-резонансная томография мозга экспериментальных животных	1
Электронные презентации	Использование на лекциях и практических занятиях	36
Компьютер PIV	Обработка научной и учебной информации.	6