

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



УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе
профессор Е.С. Богомолова

«02» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»

Специальность: ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО (31.05.01)

Квалификация (степень) выпускника: ВРАЧ-ЛЕЧЕБНИК

Факультет: ЛЕЧЕБНЫЙ

Кафедра: НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ им. Н.Ю. Беленкова

Форма обучения: ОЧНАЯ

2020

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Лечебное дело – 31.05.01», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 95 от 09 февраля 2016 г.

Разработчики рабочей программы:

Мухина И.В., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова

Рецензенты:

1. Т.Е. Потемина - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;
2. А.В. Дерюгина - 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 28.08.2020 (протокол №1)

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

 28.08.2020

СОГЛАСОВАНО

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

 28.08.2020

СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника УМУ,
А.С.Василькова

 31.08.2020 г.

1. Цель и задачи дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины «Молекулярная физиология» (далее – дисциплина): участие в формировании компетенций ОК-1, ОПК-9, ПК-22.

1.2 Задачи дисциплины:

Знать:

Общие закономерности, лежащие в основе молекулярных физиологических процессов, предмет, методы и основные алгоритмы молекулярной физиологии; базовые методы молекулярной физиологии, основные термины и понятия молекулярной физиологии.

Уметь:

Развивать абстрактное мышление, анализ, синтез, пользоваться методами молекулярной физиологии для оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач, внедрять новые методы и методики молекулярной физиологии, направленных на охрану здоровья граждан

Владеть:

Системным мышлением; навыками использования методов и основных алгоритмов молекулярной физиологии для оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации:

2.1 Дисциплина «Молекулярная физиология» относится к дисциплинам по выбору блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО. Дисциплина изучается в 5-ем семестре.

2.2 Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: физика, математика, биология, биохимия, физиология.

2.3 Изучение дисциплины «Молекулярная физиология» необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами: патофизиология; фармакология; пропедевтика внутренних болезней; педиатрия; неврология, медицинская генетика, психиатрия.

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Общие закономерности, лежащие в основе биоинформационных процессов	Развивать абстрактное мышление, анализ, синтез	Системным мышлением
2	ОПК-9	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Предмет, методы и основные алгоритмы молекулярной физиологии	Пользоваться методами молекулярной физиологии для оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Навыками использования методов и основных алгоритмов молекулярной физиологии для оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач

3	ПК-22	готовностью к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан	Основные методы и методики молекулярной физиологии	Внедрять новые методы и методики молекулярной физиологии, направленных на охрану здоровья граждан	Навыками применения методов и методик молекулярной физиологии, направленных на охрану здоровья граждан
---	-------	---	--	---	--

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

№ п/п	Код компетенций	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	ОК-1 ОПК-9 ПК-22	Вторичные мессенджеры	Физиологическая роль внутриклеточных сигнальных молекул: цАМФ, цГМФ, Ca ²⁺ , инозитол-3-фосфат, диацилглицерид. Молекулярные каскады, обеспечивающие регуляцию функций клеток
2	ОК-1 ОПК-9 ПК-22	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	ОК-1 ОПК-9 ПК-22	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 в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	5	6
Аудиторная работа, в том числе	1,22	44	44	
Лекции (Л)	0,28	10	10	
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	34	
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Самостоятельная работа студента (СРС)	0,78	28	28	
Научно-исследовательская работа студента				
Промежуточная аттестация: зачет				
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	2	72	72	

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	4		4			10	2
2.	5	Молекулярные механизмы проведения возбуждения в синапсе и обеспечение гомеостаза синаптической пластичности	4		10			10	5

3.	5	Методы изучения молекулярной физиологии	2		20			8	7
		ИТОГО	10		34			28	72

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

6.2 Тематический план лекций*:

№ п/п	Наименование темы и содержание	Объем в АЧ	
		Семестр 5	Семестр 6
1	Введение в молекулярную физиологию. Физиология клетки как раздел физиологии. Развитие молекулярной физиологии в наше время. Связь молекулярной физиологии с другими биомедицинскими науками. Использование молекулярной физиологии в биологии и медицине.	2	
2	Физиологическая роль внутриклеточных сигнальных молекул. Вторичные мессенджеры: цАМФ, цГМФ, инозитол-3-фосфат, диацилглицерид. Молекулярные каскады, обеспечивающие регуляцию функций клеток.	2	
3	Физиологическая роль внутриклеточного Ca^{2+} в регуляции функций клеток. Молекулярные механизмы, обеспечивающие повышение и снижение концентрации кальция в клетке. Первично активный и вторично активный транспорт, ионные каналы, буферные системы клеток.	2	
4	Молекулярный механизм синаптической передачи возбуждения в центральной нервной системе. Трехчастный синапс. Нейротрансммиттеры и нейромодуляторы. Молекулярные сети внеклеточного матрикса мозга в регуляции синаптической пластичности.	2	
5	Методы изучения молекулярной физиологии. Полимеразная цепная реакция (ПЦР), иммуноцитохимия и иммуногистохимия, иммуноферментный анализ, методы клеточной биологии в изучении физиологии клетки.	2	
	ИТОГО	10	

*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

6.3. Тематический план лабораторных практикумов: не предусмотрено ФГОС.

6.4. Тематический план практических занятий*:

№ п/п	Темы практических занятий	Объем в АЧ	
		Семестр 5	Семестр 6
1	Вторичные мессенджеры: цАМФ, цГМФ, инозитол-3-фосфат, диацилглицерид. Молекулярные каскады, обеспечивающие регуляцию функций клеток.	4	
2	Молекулярные механизмы, обеспечивающие повышение и снижение концентрации кальция в клетке. Первично активный и вторично активный транспорт, ионные каналы, буферные системы клеток	5	
3	Методы визуализации изменения внутриклеточного кальция в клинике и эксперименте	5	
4	Методы изучения молекулярной физиологии. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)	5	
5	Методы изучения молекулярной физиологии. Иммуноцитохимия и иммуногистохимия.	5	
6	Методы изучения молекулярной физиологии. Иммуноферментный анализ	5	

7	Методы изучения молекулярной физиологии. Методы клеточной биологии в изучении физиологии клетки	5	
	ИТОГО	34	

*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

6.5 Тематический план семинаров: не предусмотрено ФГОС

6.6 Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Виды и темы СРС	Объем в АЧ	
		Семестр 5	Семестр 6
1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашнего задания, подготовка к текущему контролю	14	
2	Работа с лекционным материалом	4	
3	Работа с электронными ресурсами на портале дистанционного образования ПИМУ	4	
4	Изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы), работа с литературными источниками	4	
5	Подготовка к тестированию, <i>on-line</i> тестирование	2	
	ИТОГО	28	

6.7 Научно-исследовательская работа студента: не предусмотрено ФГОС

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 тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1	5	Контроль освоения темы	Вторичные мессенджеры	Контрольные вопросы	3	10
2	5	Контроль освоения темы	Молекулярные механизмы проведения возбуждения в синапсе и обеспечение гомеостаза синаптической пластичности	Контрольные вопросы	3	16
3	5	Контроль освоения темы	Методы изучения молекулярной физиологии	Контрольные вопросы	1	4
4	5	Промежуточная аттестация (зачет)	Все разделы	Тесты	20	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)

Примеры оценочных средств:

Контрольные вопросы

1. Роль вторичного мессенджера цАМФ в регуляции внутриклеточных процессов.
2. Роль вторичного мессенджера цГМФ в регуляции внутриклеточных процессов.

3. Роль вторичного мессенджера I_3F в регуляции внутриклеточных процессов.
4. Роль вторичного мессенджера ДАГ в регуляции внутриклеточных процессов
5. Функция аденилатциклазы и гуанилатциклазы в ответной реакции клетки на действие гормонов и нейротрансмиттеров.
6. Структура и функции фосфолипазы в ответной реакции клетки на действие гормонов и нейротрансмиттеров.
7. Роль внутриклеточного кальция в регуляции клеточной активности.
8. Основные пути транспорта кальция в клетку и из клетки.
9. Основные внутриклеточные депо кальция.
10. Ионные каналы и переносчики кальция.
11. Пресинаптические молекулярные механизмы образования везикул с нейротрансмиттерами.
12. Роль актинового цитоскелета пресинаптического окончания в сборке и хранении везикул.
13. Молекулярные механизмы образования синаптопоры. SNARE комплекс белков.
14. Молекулярные механизмы открытия ионных каналов на постсинаптической мембране.
15. Ионотропные и метаботропные рецепторы.
16. Вторичные мессенджеры в обеспечении фосфорилирования белков постсинаптической области.
17. Роль глиальных клеток в обеспечении синаптической трансмиссии.
18. Модуляция синаптической пластичности и глиотрансмиттеры.
19. Понятие трехчастный синапс.
20. Основные лиганд-опосредованные системы модуляции синаптической передачи.
21. Эндогенная каннабиноидная система (ЭКС).
22. Эндоканнабиноид-опосредованный сигналинг в трехчастном синапсе.
23. Механизмы транспорта ЭК. Нейропротективные свойства ЭКС.
24. Межклеточная молекулярная сеть – состав и функции в мозге.
25. Понятие перинеурональных сетей внеклеточного матрикса мозга.
26. Роль факторов воспаления в синаптической пластичности (цитокины, факторы роста и адгезии).
27. Основные принципы ИФА метода.
28. Основные принципы ПЦР метода.
29. Основные принципы иммуноцитохимических и иммуногистохимических методов.
30. Методы клеточной биологии в изучении физиологии клетки на молекулярном уровне.

Тесты

1. Механизм доставки регуляторного вещества, при котором оно выделяется на расстоянии от клеток-мишеней, достигая их при помощи диффузии, называется:
 - a. эндокринный;
 - b. **паракринный;**
 - c. аутокринный;
 - d. юкстакринный.
2. Рецептор-управляемые ионные каналы кооперированы с
 - a. М-холинорецепторы;
 - b. **Н-холинорецепторы;**
3. Са-АТФаза в СПР сердечной мышце
 - a. активировывает вход ионов Са в клетку
 - b. уменьшает концентрацию Са в СПР
 - c. Увеличивает концентрацию Са в спр
 - d. выкачивает ионы Са из клетки
4. Ацетилхолинэстераза в нервно-мышечном синапсе
 - a. Увеличивает концентрацию медиатора

- b. Разрушает медиатор
 - c. Увеличивает скорость выделения медиатора
 - d. Способствует взаимодействию медиатора с рецепторами
5. При активации аденилатциклазного механизма стимулируется преимущественно:
- a. **Протеинкиназа А;**
 - b. Протеинкиназа С;
 - c. Протеинкиназа G;
 - d. JAK/STAT-киназа.
6. NMDA-рецептор активируется:
- a. глицином;
 - b. субстанцией P;
 - c. **глутаматом;**
 - d. гистамином.
7. К вторичным посредникам **не** относится:
- a. цАМФ;
 - b. цГМФ;
 - c. **Фосфолипаза A2;**
 - d. Кальций.
8. Торможение действия аденилатциклазы происходит преимущественно вследствие активации: **Gi**
- a. Gs-белка;
 - b. G -белка;
 - c. **Gt-белка;**
9. К рецепторам, связанным с G -белком, **не** относится: ?
- a. $\alpha 2$ -адренорецепторы; -
 - b. опиоидные рецепторы;-
 - c. $\beta 2$ -адренорецепторы;-
 - d. M2-холинорецепторы; -
10. Кооперированный с мембранным рецептором и опосредующий эффект гормонов белок
- a. **G-белок**
 - b. Тропонин
 - c. Кальмодулин
 - d. Тропомиозин
11. Количество субъединиц G-белка
- a. **3**
 - b. 5
 - c. 7
12. При взаимодействии гормона с рецептором G-белок распадается на субъединицы
- a. **Альфа и бета + гамма**
 - b. Альфа + бета и гамма
 - c. Гамма и альфа + бета
13. Изменение активности ферментов, происходящее под влияние вторичных посредников, осуществляется путем
- a. Гидролиза с высвобождением активного центра
 - b. Денатурации белка
 - c. **Фосфорилирования – дефосфорилирования**
14. Вторичным посредником в реализации эффекта гормонов **не** является
- a. Фосфатидинозитол
 - b. Аденилатциклаза
 - c. **Тропонин**
 - d. Кальмодулин
 - e. Диацилглицерол

15. В процессе электромеханического сопряжения в скелетной мышце ионы Ca освобождаются из СПР посредством:
- Протеинкиназы А;
 - Инозитолтрифосфата;**
 - Деполяризации мембраны;
 - Увеличения внутриклеточного уровня Ca .
16. Действие адреналина при связывании с β_1 -адренорецепторами опосредовано преимущественно:
- Аденилатциклазой;**
 - Гуанилатциклазой;
 - Фосфолипазой С;
 - Фосфолипазой А2.
17. Ионные каналы, связанные с циклическими нуклеотидами, в фоторецепторах активируются под влиянием
- цАМФ;
 - цГМФ;**
 - Диацилглицерола;
 - Инозитолтрифосфата.**
18. Механизм доставки регуляторного вещества, при котором оно выделяется в кровь и переносится к клеткам-мишеням, называется:
- эндокринный;** гормон из своей эндокринной железы поступает прямо в кровоток или лимфоток и по ним достигает своего эффекторного органа.
 - паракринный; гормон поступает во внеклеточное вещество и действует на рядом лежащие другие клетки в железе, не поступая в кровоток.
 - аутокринный; действие гормона на ту же клетку, в которой он синтезирован. Гормон секретируется во внеклеточную жидкость и вновь поступает в ту же клетку.
 - юкстакринный. гормон из клетки, в которой он синтезирован, оказывает действие на околележащую клетку, на которой есть рецептор к этому гормону. Такое действие оказывает гемопозитический фактор роста.
19. С помощью вторичных внутриклеточных посредников **не** реализуют свои эффекты гормоны:
- Белково-пептидные;
 - Стероидные;**
 - Производные арахидоновой кислоты;
 - Производные аминокислот;
20. Стероидные гормоны реализуют свои эффекты путем взаимодействия:
- с мембранными рецепторами;
 - С цитозольными рецепторами;**
 - с вторичными посредниками;
 - с постсинаптическими рецепторами;
21. Рецепторами, связанными с G-белками, являются:
- β -адренорецепторы;**
 - N-холинорецепторы;
 - ГАМК С-рецепторы;
 - Глициновые рецепторы.
22. Стимуляция действия аденилатциклазы происходит преимущественно вследствие активации:
- Gs-белка;**
 - G -белка;
 - Gt-белка;
 - Gq-белка.

23. К вторым (вторичным) посредникам относится:
- Фосфолипаза D;
 - Диацилглицерол;**
 - Фосфолипаза C;
 - Кальций-кальмодулиновый комплекс
24. Протеинкиназа C является мишенью для действия:
- цАМФ;
 - цГМФ;
 - Диацилглицерола;**
 - Инозитолтрифосфата.
25. Действие адреналина при связывании с β 2-адренорецепторами опосредовано преимущественно:
- Аденилатциклазой;**
 - Гуанилатциклазой;
 - Фосфолипазой C;
 - Фосфолипазой A2.
26. Действие адреналина при связывании с α 1-адренорецепторами опосредовано преимущественно:
- Аденилатциклазой;
 - Гуанилатциклазой;
 - Фосфолипазой C;**
 - Фосфолипазой A2.
27. Действие адреналина при связывании с α 2-адренорецепторами опосредовано преимущественно:
- Торможением аденилатциклазы;**
 - Стимулирование аденилатциклазы;
 - Стимулированием фосфолипазы C;
 - Торможением фосфолипазы C.
28. Примером торможения аденилатциклазы является активация G -белка, вследствие взаимодействия адреналина с
- β 1-адренорецепторами;
 - β 2-адренорецепторами;
 - α 1-адренорецепторами;
 - α 2-адренорецепторами.**
29. Ацетилхолин, взаимодействующий с M1-холинорецепторами, запускает фосфолипазный механизм посредством: ?
- Gs-белка;
 - G -белка;
 - Gq-белка;**
 - Gt-белка.
30. Фосфолипаза C активируется посредством:
- Gq-белка;
 - Тирозинкиназного пути;
 - Оба варианта верны;**
 - Оба варианта неверны;
31. Протеинкиназа C не активируется при влиянии:
- Ca;
 - ДАГ;
 - ИТФ;**
32. Механизмом, направленным на снижение уровня Ca в цитоплазме, является работа:
- Ca-АТФазы;
 - Ca/Na-обменника;

- c. **Всё верно.**
33. Са-кальмодулиновый комплекс **не** принимает участия в процессах:
- Сокращения гладких миоцитов;
 - Экзоцитозе гранул с медиатором;
 - Расщеплении гликогена;**
 - Сокращения кардиомиоцитов.
34. Лейкотриены являются продуктами расщепления арахидоновой кислоты по:
- Циклооксигеназному пути;
 - Липооксигеназному пути;**
 - Эпоксигеназному пути;
 - Всё верно.
35. Посредством тирозинкиназных рецепторов **не** осуществляет своё действие:
- Кортизол;**
 - Гормон роста;
 - Инсулин;
 - Эритропоэтин.
36. β_2 -адреномиметики влияют преимущественно на гладкие мышцы
- Мелких бронхов и бронхиол;**
 - Крупных бронхов;
 - Трахеи;
 - Глотки.
37. Увеличение концентрации ц-АМФ в гладких миоцитах:
- Снижает уровень Са;**
 - Повышает уровень Са;
 - Не влияет на уровень Са;
 - Повышает активность киназы лёгких цепей миозина;
38. β_2 -адренорецепторы относятся к:
- Ядерным рецепторам;
 - Тирозинкиназным рецепторам;
 - Рецепторы, связанные с G-белками (GPCR);**
 - Рецепторам-ионным каналам.
39. Блокада β -адренорецепторов гладких мышц бронхов приводит к:
- Снижению тонуса ГМК;
 - Увеличению тонуса ГМК;**
 - Активации аденилатциклазы;
 - Активации гуанилатциклазы.
40. Активация киназы лёгких цепей миозина приводит к:
- Снижению тонуса гладких миоцитов бронхов;
 - Увеличению тонуса гладких миоцитов бронхов;**
 - Увеличению длительности сокращения гладких миоцитов бронхов;
 - Уменьшению длительности сокращения гладких миоцитов бронхов.
41. β_1 -адренорецепторы относятся к:
- Ядерным рецепторам;
 - Тирозинкиназным рецепторам;**
 - Рецепторам, связанным с G-белком (GPCR);
 - Рецепторам-ионным каналам.
42. Активация протеинкиназы А в гладкомышечных клетках:
- Не влияет на уровень Са;
 - Повышает уровень Са;
 - Снижает активность киназы лёгких цепей миозина;**
 - Повышает активность киназы лёгких цепей миозина;
43. Действие β -адреномиметиков приводит к: активировать Gs белок!

- a. **Снижению тонуса ГМК;**
 - b. Увеличению тонуса ГМК;
 - c. Активации Gq-белка;
 - d. Активации G -белка.
44. Глюкокортикоиды осуществляют своё действие посредством:
- a. Тирозинкиназных рецепторов;
 - b. GPCR (рецепторов, связанных с G-белками);
 - c. **Ядерных рецепторов;**
 - d. Рецепторов-ионных каналов;
45. К эффектам глюкокортикоидов относятся:
- a. Провоспалительный;
 - b. **катаболический;**
 - c. **Иммунодепрессивный;**
 - d. активация факторов роста;
46. Получение моноклональных антител стало возможным благодаря:
- a. Проточной цитофлуориметрии;
 - b. **Методике гибридому;**
 - c. Гомотоксикологии;
 - d. Иммунофлюоресценции.
47. Интерфероны преимущественно являются:
- a. цитокинами с цитотоксической активностью;
 - b. цитокинами, обеспечивающими хемотаксис и адгезию клеток;
 - c. **цитокинами с противовирусной активностью;**
 - d. цитокинами с гемопоэтической активностью;
48. Раствор иммуноглобулинов, содержащий высокий титр антител против специфических вирусов или токсинов, называется:
- a. **Гипериммунным;**
 - b. Антилимфоцитарным;
 - c. Антитимоцитарным;
 - d. Внутривенным (ВИГ).
49. К свойствам глюкокортикоидов не относится:
- a. Наличие транспортного белка при переносе в крови;
 - b. **Контакт с G-белковыми рецепторами;**
 - c. Способность проникать через мембрану клетки;
 - d. Влияние на факторы транскрипции.
50. Глюкокортикоиды:
- a. Оказывают миелотоксическое действие;
 - b. Способствуют росту фибробластов;
 - c. Стимулируют иммунный ответ;
 - d. **Тормозят функции антигенпрезентирующих клеток.**
51. Антиген-презентирующими клетками не являются:
- a. Клетки Лангерганса;
 - b. Макрофаги;
 - c. Дендритные клетки;
 - d. **НК-клетки.**
52. К цитокинам относятся:
- a. Интерфероны;
 - b. Интерлейкины;
 - c. Хемокины;
 - d. **Всё верно.**
53. Опиоидные рецепторы ЖКТ относятся к:
- a. **GPCR;**

- b. Ядерным рецепторам;
 - c. Тирозинкиназным рецепторам;
 - d. Рецепторам-ионным каналам.
54. Агонисты опиоидных рецепторов:
- a. Стимулируют моторику ЖКТ;
 - b. **Тормозят моторику ЖКТ;**
 - c. Не изменяют на моторику ЖКТ;
 - d. Не влияют на моторику ЖКТ.
55. В сердце здорового человека экспрессируются в большей степени:
- a. $\alpha 1$ -АР;
 - b. $\alpha 2$ -АР;
 - c. **$\beta 1$ -АР;**
 - d. $\beta 2$ -АР.
56. $\beta 2$ -АР связаны преимущественно с:
- a. **Gs-белком;**
 - b. G -белком;
 - c. Gq-белком;
 - d. Gt-белком.
57. Незначительная деполяризация свидетельствует об активации кальциевых каналов:
- a. N-типа;
 - b. P-типа;
 - c. **T-типа;**
 - d. L-типа.
58. Блокаторы Ca-каналов L-типа влияют преимущественно на фазу ПД рабочего кардиомиоцита:
- a. 0;
 - b. 1;
 - c. **2;**
 - d. 3.
59. Эндогенный норадреналин лучше связывается с:
- a. $\beta 1$ -АР;
 - b. $\beta 2$ -АР;
 - c. $\beta 3$ -АР;
 - d. $\beta 4$ -АР.
60. $\beta 1$ -АР сердечной мышцы связаны преимущественно с:
- a. **Gs-белком;**
 - b. G -белком;
 - c. Gq-белком;
 - d. Gt-белком.
61. Дигидропиридины (нифедипин) блокируют преимущественно:
- a. **Ca-каналы L-типа;**
 - b. Ca-каналы T-типа;
 - c. Ca-каналы P-типа;
 - d. Ca-каналы Q-типа.
 - e.
62. К пуриновым транмиттерам относится:
- a. **аденозин;**
 - b. **Ацетилхолин;**
 - c. серотонин;
 - d. NO.
63. Первым открытым нейротрансмиттером является:
- a. **Ацетилхолин;**

- b. дофамин;
- c. серотонин;
- d. Норадреналин.**

64. Условием для синтеза ацетилхолина не является наличие:

- a. холинацетил-трансферазы;
- b. холина;
- c. ацетил-КоА;
- d. моноаминооксидазы.**

65. Гиперактивность дофаминергической трансмиссии не проявляется:

- a. галлюцинациями;
- b. маниями;
- c. психозами;
- d. моторными нарушениями.**

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: учебник / ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. или http://www.studmedlib.ru	1	455 или электронный ресурс
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

8.2. Перечень дополнительной литературы*:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1	Николлс Дж. Г., Мартин О.В., Валлас Б. Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. Изд-во: Либроком, Едиториал УРСС. - 2017. С 522-540	3	-

8.3 Электронные ресурсы

8.3.1 Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)*

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

8.3.2 Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Электронная база данных «Консультант студента»	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования. Издания, структурированы по специальностям и дисциплинам в соответствии с действующими ФГОС ВПО.	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/	Общая подписка ПИМУ
Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий.	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет по логину и паролю, с компьютеров академии. Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.books-up.ru/	Общая подписка ПИМУ
«Библиопоиск»	Интегрированный поисковый сервис «единого окна» для электронных каталогов, ЭБС и полнотекстовых баз данных. Результаты единого поиска в демоверсии включают документы из отечественных и зарубежных электронных библиотек и баз данных, доступных университету в рамках подписки, а также из баз данных открытого доступа.	Для ПИМУ открыт доступ к демоверсии поисковой системы «Библиопоиск»: http://bibliosearch.ru/pimu .	Общая подписка ПИМУ
Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики и по вопросам высшей школы	С компьютеров академии на платформе электронной библиотеки eLIBRARY.RU; журналы изд-ва «Медиасфера»; с компьютеров библиотеки или предоставляются библиотекой по заявке пользователя [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	
Международная наукометрическая база данных «Web of Science Core Collection»	Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам; учитывает взаимное цитирование публикаций, разрабатываемых и предоставляемых компанией «Thomson Reuters»; обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.	С компьютеров ПИМУ доступ свободный [Электронный ресурс] – Доступ к ресурсу по адресу: http://apps.webofknowledge.com	С компьютеров ПИМУ доступ свободный

8.3.3 Ресурсы открытого доступа

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://нэб.рф/	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет.
Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Российская государственная библиотека (РГБ)	Авторефераты, для которых имеются авторские договоры с разрешением на их открытую публикацию [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rsl.ru/	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/	С любого компьютера, находящегося в сети Интернет

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

2. Учебные аудитории кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова 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".

4. Помещения лабораторного типа для проведения практических занятий, оборудованные специальным оборудованием

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

№ п/п	Наименование	Назначение	Колич. (шт.)
1	Ноутбук Lenovo	Чтение лекций	2
2	Мультимедиа проектор Epson EB-X72	Чтение лекций	1
3	Автоклав модель Classic Media Extended 210048XP Микроскоп Stemi 305 Инкубатор с CO2 средой SangoMCO-18AIC Инкубатор лабораторный G95E BA2226 Микроскоп лабораторный инвертированный LeicaDMILHC Морозильная камера SanyoMPR-214F на -153oC Морозильник медицинский горизонтальный 128л SanyoMDF-1156 Спектрофотометр ND-1000 NanoDrop Фотометр многофункциональный планшетного формата – фотометр для микропланшет Система детекции SNAP BA2629	Проведение практических занятий лабораторного типа	

<p>Система очистки воды Milli-QAcademic РН-метрMettler Toledo S20-K Модуль для иммуноблоттинга BlotSDCell Шкаф вытяжнойШВ-67, 65, 67, 77 Ячейка Мини-Протеан Тетра 4 геля с минимодулем для блоттинга Synergy ТМ МХТ Цифровая камера Leica высокого разрешения DFC-420C Автомат для гистологической проводки Thermo Scientific Excelsior A82300001 Микроскоп Axio Scope.A1 Ротационный микротом Leica RM2255 с водяной баней для расправления срезов Leica HI1210 Весы электронные лабораторные ACCULABALC-210d4, CASAD-05H, DX-300 Микроскоп биологический Leica DMLS 020-518-500 Микротом-криостат CM-1900 Микротом санный Leica SM 2000R Микропланшетный люминометр, Luminoskan Ascent Спектрофлуориметр Флюорат-02-Панорама Центрифуга лабораторная CM-6 Центрифуга лабораторная CM-6M BA2130 Центрифуга охлаждаемая настольная Labofuge 400R с охлаждением Морозильник медицинский низкотемпературный 902, ThermoFisher Scientific (Asheville) LLC Генератор льда KF85 A Шейкер-инкубатор для планшет ST-3M Шейкер-инкубатор ES-20, 25-45°C BS-010111-AAA Платформа UP-12 универсальная для шейкеров №OS-10, OS-20 и ES-20, BS-010108-AK Центрифуга MiniSpinPlus для микропробирок 1,5/2,0 мл Eppendorf Микроцентрифуга mySPIN 6 Весы электронные DX-200WP 101043867 ИФА анализатор Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп LSM 880 (CarlZeiss, Германия)</p>		
---	--	--

10. Лист изменений в рабочей программе дисциплины «Биоинформатика»

№	Дата внесения изменений	№ протокола заседания кафедры, дата	Содержание изменения	Подпись
1				
2				