

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



Проректор по учебной работе  
Богомолова Е. С.

« 25 » *май* 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Модуляция синаптической пластичности**

направление подготовки **06.04.01 Биология**

профиль **Нейробиология**

Квалификация выпускника:

**Магистр**

Форма обучения:

**очно-заочная**

Нижний Новгород

2021

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО, устанавливающим требования, обязательные при реализации программ подготовки в магистратуре по направлению подготовки 06.04.01 Биология высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 года № 934.

**Составители рабочей программы:**

Мухина Ирина Васильевна, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова

**Рецензенты:**

Татьяна Евгеньевна Потемина, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии Института фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

Анна Вячеславовна Дерюгина, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии и анатомии Института биологии и биомедицины ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Программа рассмотрена и одобрена на кафедре нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова протокол № 5, от «20» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой,  
д.б.н., профессор

  
(подпись)

/Мухина И.В.

«20» апреля 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФПСВК

« 27 » апрель 2021 г.



Израелян Ю.А.

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

1.1 Целью освоения дисциплины является изучение различных типов и форм модуляции синаптической пластичности; формирование у студентов системных знаний о механизмах модуляции синаптической пластичности, а также способности творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных аспектов эффективности синаптической передачи для разработки лекарственных препаратов, робототехники, биомедицинских приложений на основе искусственного интеллекта.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2

### Задачи дисциплины:

1. формирование системы профессиональных компетенций, необходимых для успешного решения фундаментальных нейробиологических задач в области изучения синаптической пластичности мозга;

2. формирование качеств нейробиолога-исследователя, способного реализовывать прикладные научные исследования и создавать новые биомедицинские технологии изучения синаптической пластичности мозга в соответствии с задачами профилактики, лечения, реабилитации заболеваний ЦНС.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** методологию планирования, организации и проведения научных исследований живой природы в соответствии с направленностью Биология и профилем Нейробиология, методологию проведения биомедицинских исследований с использованием живых организмов, основные принципы проведения исследований в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств.

**Уметь:** составлять программу научного исследования, обеспечивать организационно и методически проведение научного исследования, применять на практике научные методы сбора, анализа и обобщения данных, составлять план проведения биомедицинских исследований с использованием живых организмов, использовать принципы обращения с живыми объектами при исследованиях в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств.

**Владеть:** опытом планирования, организации и проведения исследования мозга, навыками сбора и анализа эмпирических нейробиологических данных, опытом проведения биомедицинских исследований с использованием живых организмов, навыками соблюдения принципов обращения с живыми объектами при проведении исследований в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств.

## 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модуляция синаптической пластичности» относится к элективным дисциплинам части Б1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (Б1.УОО.Э.02.02) по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профилю Нейробиология. Дисциплина предназначена для освоения обучающимися магистратуры очно-заочной формы, преподается во втором семестре.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) компетенций:



№ п/ п	Код компетен ции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ПК-1	Способность планировать, организовывать и проводить научные исследования живой природы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	ИД-1ПК-1.1. Составляет программу научного исследования в области биологии ИД-2ПК-1.2. Обеспечивает организационно и методически проведение научного исследования ИД-3ПК-1.3. Выбирает методы сбора и анализа эмпирических данных ИД-4ПК-1.4. Интерпретирует полученные в исследовании данные с оценкой их значимости для биологии	методологию планирования, организации и проведения научных исследований живой природы в соответствии с направленностью Биология и профилем Нейробиология	составлять программу научного исследования; обеспечивать организационно и методически проведение научного исследования; применять на практике научные методы сбора, анализа и обобщения данных.	опытом планирования, организации и проведения исследования мозга; навыками сбора и анализа эмпирических нейробиологических данных
2.	ПК-2	Способность проводить биомедицинские исследования с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации, в том числе в сфере разработки и контроля	ИД-1ПК-2.1. Планирует и организует проведение биомедицинских исследований с использованием живых организмов различных уровней (клетка-ткань-орган-организм) ИД-2ПК-2.2. Использует	методологию проведения биомедицинских исследований с использованием живых организмов; основные принципы проведения исследований в области разработки и контроля биобезопасности новых	составлять план проведения биомедицинских исследований с использованием живых организмов; использовать принципы обращения с живыми объектами при исследовании в области	опытом проведения биомедицинских исследований с использованием живых организмов; навыками соблюдения принципов обращения с живыми объектами при проведении исследований в области разработки и контроля



	биобезопасности новых лекарственных средств	принципы обращения с живыми объектами при исследованиях в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств	лекарственных средств	разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств	биобезопасности новых лекарственных средств
--	---	---	-----------------------	---	---

### 2.1 Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций в процессе освоения дисциплины

<i>Компетенция (код)</i>	<i>Индикаторы достижения компетенций</i>	<i>Виды занятий</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1.1</sub> . Составляет программу научного исследования в области биологии с учетом знаний фундаментальных дисциплин	Лекция; самостоятельная работа	Устно-письменный опрос; экзамен
	ИД-2 <sub>ПК-1.2</sub> . Обеспечивает организационно и методически проведение научного исследования	Практическое занятие; самостоятельная работа	Реферат; экзамен
	ИД-3 <sub>ПК-1.3</sub> . Выбирает методы сбора и анализа эмпирических данных	Лекция; практическое занятие; самостоятельная работа	Реферат; экзамен
	ИД-4 <sub>ПК-1.4</sub> . Интерпретирует полученные в исследовании данные с оценкой их значимости для биологии	Лекция; практическое занятие; самостоятельная работа	Реферат; экзамен
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2.1</sub> . Планирует и организует проведение биомедицинских исследований с использованием живых организмов различных уровней (клетка-ткань-орган-организм)	Практическое занятие; самостоятельная работа	Устно-письменный опрос; экзамен
	ИД-2 <sub>ПК-2.2</sub> . Использует принципы обращения с живыми объектами при исследованиях в области разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств	Практическое занятие; самостоятельная работа	Реферат; экзамен

### 3. Содержание дисциплины. Распределение трудоемкости дисциплины

### 3.1 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание раздела
1	<b>Тема 1.</b> Синапс. Синаптическая передача.	ПК-1 ПК-2	Типы синапсов. Структура химических синапсов. Трехчастный и четырехчастный синапс. Механизм проведения возбуждения через синапс. Нейротрансмиттеры и нейромодуляторы
2	<b>Тема 2.</b> Синаптическая пластичность	ПК-1 ПК-2	Понятие синаптическая пластичность. Методы определения синаптической пластичности. Пресинаптический и постсинаптический механизмы кратковременной модуляции синаптической пластичности. Механизм долговременной модуляции синаптической пластичности.
3	<b>Тема 3</b> Потенциация и основные лиганд-опосредованные системы модуляции синаптической пластичности	ПК-1 ПК-2	Общий обзор систем эндогенной регуляции синаптической пластичности. Эндогенная каннабиноидная система (ЭКС). Эндоканнабиноид-опосредованный сигналинг в трехчастном синапсе. транспорта ЭК. Нейропротективные свойства ЭКС. Система эндогенных опиоидных пептидов. Функции эндогенных опиоидов. Механизм модуляции синаптической передачи эндогенными опиоидами.
4	<b>Тема 4.</b> Модуляция синаптической пластичности астроцитами и внеклеточным матриксом мозга	ПК-1 ПК-2	Процессы на пре- и постсинапсе при длительной потенциации. Время-зависимая потенциация как способ повышения эффективности синаптической передачи.

### 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 академически х часах (АЧ)	1	2
Аудиторная работа, в том числе:	0,92	33	33	
лекции	0,61	22	22	
семинарские занятия / практические занятия	0,31	11	11	
Самостоятельная работа обучающегося	1,08	39	39	
Промежуточная аттестация: экзамен	1	36	36	
ИТОГО	3	108	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	СР С	всего	
1	2	Синапс. Синаптическая передача	6	3	9	18	Устно-письменный опрос
2	2	Синаптическая пластичность	6	3	9	18	Устно-письменный опрос
3	2	Потенциация и основные лиганд-опосредованные системы модуляции синаптической пластичности	6	3	12	21	Реферат
4	2	Модуляция синаптической пластичности астроцитами и внеклеточным матриксом мозга	4	2	9	15	Реферат

#### 3.4. Распределение лекций по семестрам

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ			
		1	2	3	4
1	Синапс. Типы синапсов по механизму действия, по локализации на поверхности нервной клетки, по функции. Структура химических синапсов.		2		
2	Синаптическая передача. Этапы и механизмы нейротрансмиссии		2		
3	Нейротрансмиттеры (нейромедиаторы) и нейромодуляторы. Ионотропные и метаботропные рецепторы		2		
4	Синаптическая пластичность. Долговременная потенция (LTP) и долговременная депрессия (LTD). Типы долговременной потенции (гомосинаптическая, гетеросинаптическая, ассоциативная). Методы регистрации LTP и LTD		2		
5	Постсинаптический и пресинаптический механизм синаптической пластичности		2		
6	Модуляция синаптической пластичности. Проведение в дендритах (а backpropagating action potential). Активные свойства дендритов. Клеточный механизм время-зависимой потенции		2		
7	Модуляция синаптической пластичности. Основные лиганд-опосредованные системы модуляции синаптической передачи. Обратная связь		2		
8	Модуляция синаптической пластичности. Основные лиганд-опосредованные системы модуляции синаптической передачи. Эндогенная каннабиноидная система (ЭКС). Эндоканнабиноид-опосредованный сигналинг в трехчастном синапсе. транспорта ЭК.		2		



	Нейропротективные свойства ЭКС.				
9	Роль астроцитов в модуляции синаптической пластичности. Глиотрансммиттеры.		2		
10	Роль внеклеточного матрикса модуляции синаптической пластичности.		2		
11	Роль модуляции синаптической передачи в формировании памяти. Нейронные сети и сетевая пластичность		2		
	ИТОГО (всего - АЧ)		<b>22</b>		

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

№ п/п	Наименование тем занятий	Объем в АЧ			
		1	2	3	4
1.	Морфофункциональные особенности синапсов. Механизмы синаптической передачи		3		
2.	Синаптическая пластичность		3		
3.	Модуляция долговременной синаптической пластичности при длительной потенциации		3		
4	Основные системы модуляции синаптической передачи		2		
	ИТОГО (всего - АЧ)		<b>11</b>		

### 3.6. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам

№ п/п	Форма СР	Вид СР	Код компетенции	Трудоемкость, а.ч.
1	Внеаудиторная	работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	ПК-1 ПК-2	6
2		изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	ПК-1 ПК-2	10
3		подготовка к письменным контрольным работам	ПК-1 ПК-2	3
4		написание рефератов	ПК-1 ПК-2	10
5		подготовка к экзамену	ПК-1 ПК-2	10
		ИТОГО (всего - АЧ)		<b>39</b>

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

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

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Вид	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	2	Устно-	Синапс. Синаптическая	Контрольные	3	10

		письменный опрос	передача; Синаптическая пластичность	е вопросы		
2.	2	Реферат	Потенциация и основные лиганд-опосредованные системы модуляции синаптической пластичности; Модуляция синаптической пластичности астроцитами и внеклеточным матриксом мозга	Доклад с презентацией	-	10
3.	2	Тест	Синапс. Синаптическая передача; Синаптическая пластичность; Потенциация и основные лиганд-опосредованные системы модуляции синаптической пластичности; Модуляция синаптической пластичности астроцитами и внеклеточным матриксом мозга	Тестовые вопросы	30	-
4.	2	Экзамен	Синапс. Синаптическая передача; Синаптическая пластичность; Потенциация и основные лиганд-опосредованные системы модуляции синаптической пластичности; Модуляция синаптической пластичности астроцитами и внеклеточным матриксом мозга	Билет	3	10

#### 4.2 Примеры оценочных средств (из Фонда оценочных средств)

##### 4.2.1 Перечень вопросов

###### Вопросы для устно-письменного опроса

1. Понятие синапс. Типы синапсов по механизму действия, по локализации на поверхности нервной клетки, по функции;
2. Синаптическая передача. Этапы и механизмы нейротрансмиссии;
3. Структура химических синапсов;
4. Синаптическая передача. Этапы нейротрансмиссии
5. Механизм образования синаптопоры. Белки мембранного комплекса SNARE;
6. Нейротрансмиттеры (нейромедиаторы) и нейромодуляторы;
7. Ионотропные и метаботропные рецепторы мембран синапса;
8. Понятие синаптической пластичности. Кратковременная и долговременная синаптическая пластичность;
9. Постсинаптический и пресинаптический механизм синаптической пластичности;
10. Долговременная потенциация (LTP) и долговременная депрессия (LTD);
11. Типы долговременной потенциации (гомосинаптическая, гетеросинаптическая, ассоциативная);
12. Методы регистрации LTP и LTD;



### Экзаменационные вопросы

1. Понятие синапс. Типы синапсов по механизму действия, по локализации на поверхности нервной клетки, по функции;
2. Синаптическая передача. Этапы и механизмы нейротрансмиссии;
3. Структура химических синапсов;
4. Синаптическая передача. Этапы нейротрансмиссии
5. Механизм образования синаптопоры. Белки мембранного комплекса SNARE;
6. Нейротрансмиттеры (нейромедиаторы) и нейромодуляторы;
7. Ионотропные и метаботропные рецепторы мембран синапса;
8. Понятие синаптической пластичности. Кратковременная и долговременная синаптическая пластичность;
9. Постсинаптический механизм синаптической пластичности;
10. Пресинаптический механизм синаптической пластичности;
11. Долговременная потенциация (LTP) и долговременная депрессия (LTD);
12. Типы долговременной потенциации (гомосинаптическая, гетеросинаптическая, ассоциативная);
13. Методы регистрации LTP и LTD;
14. Проведение в дендритах (a backpropagating action potential). Активные свойства дендритов;
15. Механизм включения молчащих синапсов при длительной потенциации. Дендритные шипики;
16. Клеточный механизм время-зависимой потенциации (STDP);
17. Обратная связь как основа лиганд-опосредованной системы модуляции синаптической передачи;
18. Эндогенная каннабиноидная система (ЭКС). Транспорт ЭК;
19. Эндоканнабиноид-опосредованный сигналинг в трехчастном синапсе;
20. Структура и функции астроцитов. Астроцитарные сети;
21. Роль астроцитов в модуляции синаптической пластичности;
22. Глиотрансмиттеры и механизм их выделения астроцитами;
23. Внеклеточный матрикс (ВКМ) мозга, структура и функции;
24. Роль молекул ВКМ в синаптической пластичности, четырехчастный синапс;
25. Роль модуляции синаптической передачи в формировании памяти;
26. Нейронные сети и сетевая пластичность.

#### 4.2.2 Перечень тем рефератов

1. Морфо-функциональные свойства дендритов. Ионные каналы дендритов;
2. Обратное проведение потенциала действия в дендритах (a backpropagating action potential);
3. Механизм включения молчащих синапсов при длительной потенциации;
4. Механизм формирования дендритных шипиков;
5. Клеточный механизм время-зависимой потенциации (STDP) ее роль в синаптической пластичности. Методы регистрации.
6. Лиганд-опосредованная система модуляции синаптической передачи. Пре- и постсинаптический механизм;
7. Эндогенная каннабиноидная система (ЭКС) нервных клеток. Механизмы транспорта эндогенных каннабиноидов;
8. Эндоканнабиноид-опосредованный сигналинг в двухчастном и трехчастном синапсе.
9. Структура и функции астроцитов. Классификация глиоцитов;
10. Механизм формирования астроцитарных сетей в мозге;
11. Роль астроцитов в модуляции синаптической пластичности. Участие в обмене ионов калия;



12. Роль астроцитов в модуляции синаптической пластичности. Участие в обмене ионов кальция;
13. Глиотрансмиттеры и механизм их выделения астроцитами;
14. Внеклеточный матрикс (ВКМ) мозга, структура и функции;
15. Перинейрональная сеть внеклеточного матрикса мозга;
16. Роль молекул ВКМ в синаптической пластичности, четырехчастный синапс;
17. Роль модуляции синаптической пластичности в формировании обучения, памяти;
18. Нейронные сети мозга и сетевая пластичность. Методы изучения *in vitro* и *in vivo*.

#### 4.2.3 Пример тестовых вопросов

<i>Тестовые вопросы и варианты ответов</i>	<i>Компетенция, формируемая тестовым вопросом</i>
<p>1. ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ НА ПОВЕРХНОСТИ НЕРВНОЙ КЛЕТКИ ВЫДЕЛЯЮТ СИНАПСЫ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) аксо-соматические;</li> <li>2) дендро-соматические;</li> <li>3) сомато-дендрические;</li> <li>4) аксо-аксональные;</li> <li>5) сомато-аксональные.</li> </ol>	ПК-1, ПК-2
<p>2. ЭТАПЫ НЕЙРОТРАНСМИССИИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СЛЕДУЮЩУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) экзоцитоз нейротрансмиттеров - ПД в пресинаптической мембране - формирование постсинаптического потенциала - открытие постсинаптических каналов;</li> <li>2) ПД в пресинаптической мембране – экзоцитоз нейротрансмиттеров - открытие постсинаптических каналов – формирование постсинаптического потенциала;</li> <li>3) открытие постсинаптических каналов - ПД в пресинаптической мембране - экзоцитоз нейротрансмиттеров - формирование постсинаптического потенциала;</li> <li>4) экзоцитоз нейротрансмиттеров - открытие постсинаптических каналов - ПД в пресинаптической мембране – формирование постсинаптического потенциала.</li> </ol>	ПК-1, ПК-2
<p>3. СТРУКТУРА ХИМИЧЕСКИХ СИНАПСОВ ВКЛЮЧАЕТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) митохондриальную мембрану;</li> <li>2) акто-миозиновый комплекс;</li> <li>3) постсинаптическую мембрану;</li> <li>4) аксональную мембрану;</li> <li>5) пресинаптическую мембрану.</li> </ol>	ПК-1, ПК-2

#### Эталоны ответов

<i>Номер тестового задания</i>	<i>Номер эталона ответа</i>
--------------------------------	-----------------------------

1	1), 4)
2	2)
3	3), 5)

#### 4.2.4 Экзаменационный билет

##### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятие синапс. Типы синапсов по механизму действия, по локализации на поверхности нервной клетки, по функции;
2. Механизм образования синаптопоры. Белки мембранного комплекса SNARE;
3. Роль молекул ВКМ в синаптической пластичности, четырехчастный синапс.

##### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Структура химических синапсов;
2. Пресинаптический механизм синаптической пластичности;
3. Эндогенная каннабиноидная система (ЭКС). Транспорт ЭК.

#### 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 » : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 688 с. : ил. + 1 электрон. диск (CD-ROM) . - ISBN 978-5-9704-3664-6.	-	461
2.	Ткаченко, Б.И. Нормальная физиология : учебник / Б.И. Ткаченко ; Ткаченко Б.И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 с. - ISBN 978-5-9704-2861-0. - Текст : электронный. – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428610.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428610.html</a>	Электронный ресурс	

##### 5.2 Дополнительная литература:

№ 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	-
2.	От нейрона к мозгу» : пер. с англ. / Б. Д. Валлас, А. Р. Мартин, Д. Г. Николлс, П. А. Фукс. - 5-е изд., стереотип. - М. : URSS, 2019. - 676 с. : ил. - ISBN 978-5-9710-6127-4.	-	1

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

##### 5.3.1 Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)



№ n/n	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	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 университетом

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом</b>				
1.	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»)	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2021
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2021
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводные издания. Коллекция	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства. (на	Не ограничено  Срок действия: до 31.05.2022



		подписных изданий формируется точно.	платформе Электронной библиотеки ПИМУ). С компьютеров университета – доступ автоматический.	
4.	Электронная библиотека «Юрайт»	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY»	Электронные медицинские журналы	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2021
6.	Электронный абонемент ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова	Электронные копии научных и учебных изданий из фонда ЦНМБ	Доступ к электронному документу предоставляется на определенный срок по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера	Ограничена выдача (700 док. в год)
7.	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский»	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок действия: Не ограничен

8.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе)	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	Доступ – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: Не ограничен
9.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе)	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: Не ограничен

### 5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Отечественные ресурсы</b>				
1.	<a href="http://www.neuroscience.ru/">http://www.neuroscience.ru/</a>	Научно - образовательный сайт «Современные Нейронауки»	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	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	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено

		рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.		
5.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
<b>Зарубежные ресурсы в рамках Национальной подписки</b>				
1.	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено
2.	База данных периодических изданий издательства Wiley	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
3.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct	Книги и периодические издания издательства «Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
4.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
5.	БД Web of Science Core	Международная	Доступ – с	Не



	Collection	реферативная база данных научного цитирования	компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	ограничено
6.	БД Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено
<b>Зарубежные ресурсы открытого доступа</b>				
1.	PubMed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Directory of Open Access Journals	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Directory of open access books (DOAB)	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 6.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещение для самостоятельной работы;
- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования (мультимедийный проектор, ноутбук, экран), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины «Модуляция синаптической пластичности». Помещение для

самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий обеспечена замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

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

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся Университета обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам (см. п.п. 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся Университета из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

№ п.п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий или пользователей	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ Договора от Дата договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 ИП Ковалев от 28.05.2018
2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	715Ц ООО "Рубикон" от 17.12.2018
3	Kaspersky Endpoint Security для	1500	Средства антивирусной защиты	АО "ЛАБОРАТОРИЯ"	207	04-3К АО ЦКТ "МАЙ" от



	бизнеса – Расширенны й Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License - Лицензия			КАСПЕРСК ОГО"		10.02.2021
4	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распростран яемое ПО	
5	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	2221 000 "Софттекс" от 01.11.2018
6	СПС Консультант Плюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬ ТАНТ ПЛЮС"	212	03-ЗК ООО "Апрель ИНФО" от 09.02.2021
7	Яндекс.Брау зер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
8	Secret Net Studio	150	Средство защиты информации от несанкциониров анного доступа	ООО «Код Безопасност и»	3855	800Ц ООО «Софтлайн Проекты» от 31.12.2019
9	Подписка на MS Office Pro на 170 ПК для ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России	170	Офисное приложение	Microsoft		23618/НН1 0030 ООО "Софтлайн Трейд" от 04.12.2020

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



Кафедра  
Нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочей программе по дисциплине  
«Модуляция синаптической пластичности»

Форма обучения: очно-заочная

направление подготовки 06.04.01 Биология

профиль «Нейробиология»

№ пп	Наименование раздела	Содержание внесенных изменений	Дата вступления изменений в силу	Подпись исполнителя
1	Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (п. 5.3)	Актуализированы электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины (Приложение 1)	01.09.2022г.	
2	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (п. 6.3)	Актуализирован перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (Приложение 2)	01.09.2022г.	

Утверждено на заседании кафедры  
Протокол № 9 от «20» июня 2022 г.

Зав.кафедрой,  
д.б.н., профессор

 И.В. Мухина



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

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

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Кол-во пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС): <a href="http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web">http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web</a>	Труды сотрудников ПИМУ (учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты и др.)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено

#### 5.3.2. Доступы, приобретенные университетом

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Кол-во пользователей
1.	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»): <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.12.2022
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: <a href="https://www.rosmedlib.ru/">https://www.rosmedlib.ru/</a>	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.12.2022
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»: <a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>	Учебная и научная медицинская литература российских издательств (коллекция подписных изданий)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 31.05.2022

		формируется точно). Коллекции изданий вузов-участников проекта «Большая медицинская библиотека».		
4.	Электронная библиотека «Юрайт»: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии и	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 11.02.2023
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»: <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Электронные медицинские журналы	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: до 11.02.2023
6.	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
7.	Сетевая электронная библиотека (СЭБ) (на платформе Электронно-библиотечной системы «Лань») (договор на бесплатной основе): <a href="https://e.lanbook.com/books">https://e.lanbook.com/books</a>	Коллекции изданий вузов-участников СЭБ различной тематической направленности и (в том числе по медицине и биологии)	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
8.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе):	Электронные копии изданий (в т.ч. научных	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся	Не ограничено Срок



	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>	и учебных) по широкому спектру знаний	последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки	доступа: бессрочно
9.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе)	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	Доступ – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок доступа: бессрочно
10.	Электронные коллекции издательства Springer (в рамках Национальной подписки): <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a>	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю ( <i>требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты</i> )	Не ограничено
11.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.onlinelibrary.wiley.com">www.onlinelibrary.wiley.com</a>	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю ( <i>требуется персональная регистрация из сети университета</i> )	Не ограничено
12.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct (в рамках Национальной подписки): <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> .	Периодические издания издательства Elsevier по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю ( <i>требуется персональная регистрация из сети университета с использованием</i>	Не ограничено

			корпоративной почты)	
13.	База данных Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено
14.	База данных Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено

### 5.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): <a href="https://rucml.ru/pages/femb">https://rucml.ru/pages/femb</a>	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
4.	Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ: <a href="https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/">https://cr.minzdrav.gov.ru/#!/</a>	Клинические рекомендации (протоколы лечения), , алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства



5.	PubMed: <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a>	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	Доступ с любого компьютера и мобильного устройства
6.	Directory of Open Access Journals: <a href="https://www.doaj.org/">https://www.doaj.org/</a>	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства
7.	Directory of open access books (DOAB): <a href="https://www.doabooks.org/">https://www.doabooks.org/</a>	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства

**6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

№ п.п.	Программное обеспечение	Кол-во лицензий или пользователей	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ Договора от Дата договора
1	Программный комплекс CommuniGate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная почта, файловый обмен)	АО «СТАЛКЕР СОФТ»	7112	22с-1805 ООО "РПСНАБ" от 23.08.2022
2	WEBINAR (ВЕБИНАР)	2000	Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИ И"	3316	17-ЗК ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИИ" от 28.04.2022
3	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 ИП Ковалев от 28.05.2018
4	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИ И"	283	715Ц ООО "Рубикон" от 17.12.2018
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational	1500	Средства антивирусной защиты	АО "ЛАБОРАТОРИЯ КАСПЕРСКОГО"	207	04-ЗК АО ЦКТ "МАЙ" от 10.02.2022



	Renewal License - Лицензия					
6	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Цифровые технологии"	1798	218 000 "Цифровые технологии" от 13.12.2021
7	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation		Свободно распространяемое ПО
8	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft		Подписка Azure Dev Tools for Teaching 2221 000 "Софттекс" от 01.11.2018
9	СПС КонсультантПлюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-3К ООО "Апрель ИНФО" от 09.02.2022
10	Jalinga Studio	2	Мультимедийное программное обеспечение	ООО "ЛАБОРАТОРИЯ ЦИФРА"	4577	214 000 "ЦИФРАСКЛАД" от 08.12.2021
11	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
12	Secret Net Studio	150	Средство защиты информации от несанкционированного доступа	ООО «Код Безопасности»	3855	800Ц ООО «Софтлайн Проекты» от 31.12.2019