

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Естественно-географический факультет
Кафедра физиологии и санокреатологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(по дисциплине (модулю))

Б1.В.04 НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ

на 2024-2025 учебный год

Направление подготовки:

06.04.01 - «Биология»

Профиль подготовки

Биология

Квалификация (степень)

магистр

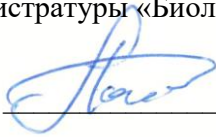
Форма обучения

Очно-заочная

ГОДА НАБОРА **2023**

Тирасполь, 2023 год

Рабочая программа дисциплины «Нейрофизиология» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 06.04.01 – «Биология» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки программы магистратуры «Биология».

Составитель рабочей программы: к.б.н., доцент  Бачу А.Я.

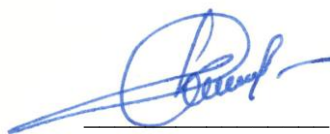
Рабочая программа утверждена на заседании
кафедры физиологии и санокреатологии
«03» сентября 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой физиологии и санокреатологии
д.б.н., профессор
«03» сентября 2023 г.



Шептицкий В.А.

Зав. кафедрой зоологии и общей биологии
к.б.н., доцент
«03» сентября 2023 г.



Филипенко С.И.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Нейрофизиология являются развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта;

формирование современных представлений о морфофункциональных особенностях центральной нервной системы; изучение нейрофизиологических механизмов психики и поведения, базирующихся на принципе рефлекторного отражения мира;

формирование современных представлений об общих механизмах деятельности регуляторных нервных центров: регуляции поведения и адаптации, сенсорики различных модальностей, соматической моторики и локомоции, эмоционального статуса и интеллектуальной деятельности; об интегративной деятельности высших нервных центров головного мозга человека и высокоорганизованных животных, пластической роли нейротрофинов и индукторов деятельности нейронного и нейроглиального аппарата, основах нейрехимии, механизмах действия нейтрансмиттеров и их рецепторов, современных технологиях познания фундаментальных механизмов нервной регуляторной деятельности.

Задачи дисциплины профиля:

1. дать представления о принципах функционирования мозга, о морфофункциональной организации старой, древней и новой коры;
2. ознакомить с основными принципами организации сенсорных и моторных функций;
3. выработать умения в применении теоретических основ условно-рефлекторной деятельности в практической деятельности биолога, в частности, нейрофизиолога;
4. ознакомить с механизмами действия нейротрансмиттеров, биосинтеза, экскреции и метаболизма, транспорта, распознавания гормонального сигнала и его трансдукции в биологический ответ;
5. сформировать комплексное представление о принципах гуморальной регуляции физиологических функций организма; о принципах регуляции обмена веществ и эндокринных механизмах адаптации организма;
6. сформировать представление об основных принципах регуляторных механизмов базисных функций организма;
7. научить обучающихся на основе понимания основных физиологических закономерностей регуляции моделировать процесс регуляции любой соматической или вегетативной функции организма;
8. развить умения и навыки методической и исследовательской деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Нейрофизиология» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.04) базового блока Б.1.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ____
Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

	основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-2: Способен к участию в научно-исследовательских мероприятиях по мониторингу биологических объектов с помощью современных методов.	ИД ПК.2.1. Знает современные методики, методологию научно-исследовательской деятельности в области биологии ИД ПК.2.2. Умеет находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов биологических проблем ИД ПК.2.3. Обобщает передовые достижения и актуальные тенденции развития биологии

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятия		
4	3/108	38	10	0	28	34	Экзамен 36
Итого:	3/108	38	10	0	28	34	36

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			СР
			Л	ЛР	ПЗ	
1	Основы нейронной теории. Нейронные сети.	14	2	0	8	4
2	Регуляторная, координационная деятельность нервных центров. Интегративная деятельность центральной нервной системы.	29	4	0	10	15
3	Современные технологии исследования нервной и нейроэндокринной регуляторной деятельности. Электронейрофизиологические и томографические методологии исследования и диагностики	29	4	0	10	15

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			СР
			Л	ЛР	ПЗ	
Итого:		72+36	10	0	28	34
Всего:		108	10	0	28	34

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1. ОСНОВЫ НЕЙРОННОЙ ТЕОРИИ. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ.				
1	1	2	Интегративная роль нейронных сетей. Закономерности коммуникации между нейронами.	схемы, мультимедийные презентации в виде анимаций
Итого по разделу часов:		2		
2. РЕГУЛЯТОРНАЯ, КООРДИНАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НЕРВНЫХ ЦЕНТРОВ. ИНТЕГРАТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.				
2	2	2	Интегративная деятельность нервных центров. Сенсорика, процессинг, координация моторики, нейросекреция как главные функции регуляторных нервных центров. Регуляторные функции ствола головного мозга (продолговатого мозга, Варолиева моста, ретикулярной формации, среднего мозга). Регуляция движений и позного тонуса.	схемы, мультимедийные презентации в виде анимаций
3	2	2	Регуляторные функции коры и ядер малого мозга (мозжечка), промежуточного мозга, нигра-стриа-паллидарной и таламо-кортикальной систем. Высшие регуляторные нервные центры в составе коры большого мозга (больших полушарий), их функциональная специализация.	схемы, мультимедийные презентации в виде анимаций
Итого по разделу часов:		4		
3. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕРВНОЙ И НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ РЕГУЛЯТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ЭЛЕКТРОНЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ТОМОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ.				
4	3	2	Современные электронейрофизиологические технологии исследования. Базовые принципы электроэнцефалографического и полиграфического исследования нервных регуляторных функций.	схемы, мультимедийные презентации в виде анимаций
5	3	2	Технологии исследования морфофункциональных особенностей центральной нервной системы на основе томографических методов (компьютерной томографии, магнито-	схемы, мультимедийные презентации в виде анимаций

			резонансной томографии, позитронно-эмиссионной томографии).	
Итого по разделу часов:	4			
ИТОГО:	10			

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Наблюдение рефлексов продолговатого мозга (бульбарные рефлексы). Условия глотательно-го рефлекса, мигательный рефлекс,	плакат, мультимедийная презентация
2	1	2	Наблюдение зрительных рефлексов среднего мозга (рефлекс конвергенции, рефлекс аккомодации)	плакат, мультимедийная презентация
3	1	4	Исследование роли мозжечка в регуляции двигательной активности. Проба Ромберга (оценка координации движений, или проба на атаксию), усложненная проба Ромберга, тестовая ходьба, проба на дисметрию, речь (проба на дизартрию), проба Бабинского, пальценосовая проба (на дисметрию и тремор).	плакат, мультимедийная презентация
Итого по разделу часов:		8		
4	2	2	Рефлексы промежуточного мозга (диэнцефальные рефлексы). Кожные сосудистые рефлексы (метод дермографизма), глазосердечный рефлекс (рефлекс Даньини – Ашнера),	плакат, мультимедийная презентация
5	2	1	Кожная рецепция. Соматическая тактильная рецепция.	плакат, мультимедийная презентация
6	2	1	Определение уровня слуховой чувствительности. Изучение обонятельной чувствительности человека.	плакат, мультимедийная презентация
7	2	2	Определение реактивности симпатического отдела автономной нервной системы (ортостатическая проба).	плакат, мультимедийная презентация
8	2	2	Определение реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы (клиностагическая проба).	плакат, мультимедийная презентация
9	2	2	Рефлекторная деятельность: дыхательно-сердечный рефлекс Геринга.	плакат, мультимедийная презентация
Итого по разделу часов:		10		
10	3	4	Технология электрофизиологического исследования трансмембранного ионного тока на основе метода локальной фиксации потенциала «пЭТЧ-кЛЭМП» (нанотехнологии в нейрофи-	плакат, мультимедийная презентация

			зиологии)	
11	3	2	Биоэлектрическая активность глубоких структур головного мозга.	плакат, мультимедийная презентация
12	3	2	Методология глубокой мозговой стимуляции.	плакат, мультимедийная презентация
13	3	2	Электроэнцефалография и полиграфия при исследовании высших нервных функций.	плакат, мультимедийная презентация
Итого по разделу часов:		10		
ИТОГО:		28		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Основы нейронной теории. Нейронные сети.			
Раздел 1	1	Нейрональная специфичность и нейрональная пластичность в обеспечении адаптации регуляторных нервных центров СИТ	1
	2	Роль генетических факторов в нормальном развитии центральной нервной системы. СИТ	1
	3	Состав спинно-мозговой жидкости, его обновление, волуметрия желудочков головного мозга. Нейрофизиологическая значимость гемато-энцефалического барьера. ИДЛ	1
	4	Трофическая функция черепных и спинных нервов. ДЗ	0,5
	5	Сегментарный уровень интегрирования рефлексогенных воздействий. Роль интернейронов. СИТ	0,5
Итого по разделу часов			4
Регуляторная, координационная деятельность нервных центров. Интегративная деятельность центральной нервной системы.			
Раздел 2	6	Система тактильной и проприоцептивной сенсорики. Кондуктивная функция тактильного и проприоцептивного восходящих трактов. Соматотопическая проекция сенсорных сигналов в коре большого и малого мозга (мозжечка). СИТ	2
	7	Функциональные взаимодействия γ-системы с высшими нервными регуляторными центрами. ИДЛ	2
	8	Нервный контроль и координация соматической моторной деятельности. Кондуктивная роль нисходящих моторных (двигательных) трактов. Регуляторная деятельность нейронов, проецирующих аксоны в составе кортикобульбарного, ретикулоспинального, кортикорубрального и руброспинального трактов в ходе контроля и координации движений. ДЗ	5
	9	Последствия травм спинного мозга, ствола головного мозга. СИТ	2
	10	Вагоспинальный комплекс. Регуляторная роль ядра блуж-	2

		дающего нерва в координации вегетативных функций. ДЗ	
	11	Координация положения тела в пространстве, поддержания позы и локомоции. Регуляторная роль вестибулярных трактов и ядер. Явление нистагма. Тестирование поддержания баланса. ИДЛ	2
Итого по разделу часов			15
Технологии исследования морфофункциональных особенностей центральной нервной системы на основе томографических методов (компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, позитронно-эмиссионной томографии).			
Раздел 3	12	Тригеминальный (тройничного нерва) комплекс. Тактильная и болевая сенсорика лицевой части головы. Роль восходящего тригеминалоталамического тракта. ИДЛ	2
	13	Визуальная сенсорика, функциональная значимость глазодвигательной системы. Кортикальная нисходящая иннервация глазных яблок. Роль зрачкового рефлекса и аккомодации глаза. ДЗ	2
	14	Жизненная важность статических и стато-кинетических рефлексов. ДЗ	2
	15	Механизмы синхронизации и десинхронизации биоэлектрической активности в коре большого мозга. Триггерные (пусковые) центры головного мозга, играющие роль в процессе засыпания и пробуждения, координации цикла бодрствование-сон. СИТ	4
	16	Роль гипоталамуса в регуляции высших функций (формировании эмоций и поведения). Жизненно важная роль системы подкрепления и вознаграждения, явление самостимуляции у животных. Функциональные взаимодействия центров гипоталамуса и структур лимбической системы. СИТ	3
	17	Координированное функционирование нейронов дыхательного центра и вазомоторного (сосудодвигательного) центров в процессе регулирования газообмена и кровообращения. ДЗ	2
Итого по разделу часов			15
ИТОГО:			34

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ). Курсовые работы не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
	Основная литература					
1.	Нейрофизиология	Арефьева А.В., Гребнева Н.Н.	2017	-	+	кафедра
2.	Нейрофизиология	Дорогина О.И.	2019	-	+	https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/77151/1/97

						8-5-7996-2619-8_2019.pdf
3.	Основы нейрофизиологии и высшей нервной деятельности	Ласукова Т. В.	2020	-	+	http://fulltext.tspu.edu.ru/OA/m2021-02.pdf
4.	Нейрофизиология	Файзулин Р.К.	2017	-	+	https://gup.kz/sites/gup.kz/files/files/documents/akkred/metod/PSI/fayzulin_r.k._neyrofiziologiya._mu_k_prakt._zanyatiyam._almaty_2017.pdf
5.	Нейрофизиология	Смирнова В.М.	2017			https://static-sl.insales.ru/files/1/5148/4453404/original/neirofiziologija_smirnov.pdf
Дополнительная литература						
1.	Нейрофизиология и сенсорные системы	И.И. Ефременко	2022	-	+	https://rep.vsu.by/bitstream/123456789/32639/1/%D0%95%D1%84%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B.pdf
2.	Нейрофизиологии, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем	Ковалева А.В.	2016	-	+	http://lib.sibspport.ru/www/libspport.nsf/0/930bda72b09f4c71472581a600330926/\$FILE/%D0%9A%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0.pdf
Итого по дисциплине: % печатных изданий ____; % электронных <u>100</u>						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/>
<http://download-book.ru/>
<http://www.elibrary.ru/>
<http://www.newlibrary.ru/>
<http://www.springerlink.com/>

<http://www.biomedcentral.com/>
<http://highwire.stanford.edu/>
<http://www.freemedicaljournals.com/>
<http://www.window.edu.ru/>
<http://www.bookmed.com/>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Лекции: ноутбук, диапроектор, экран, учебные планшеты различных органов и таблицы, слайды, комплекты плакатов, слайдов, цветных фотографий, постеров, видеофильмы.

Лабораторные работы: методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для студентов-биологов, микроскоп, микропрепараты, препаровальный набор, электростимулятор, тонометр, фонендоскоп, секундомер, весы медицинские, ростометр, сантиметровые ленты, динамометры ручные и станковые, спирометр, периметр, таблица Сивцева, химическая посуда, химические реактивы, стандартные сыворотки, карточки для определения особенностей внимания, карточки для обнаружения слепого пятна.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

В распоряжении кафедры, выполняющей подготовку студентов по магистерской программе «Биология» имеются 3 специализированные лаборатории:

лаборатория общей и частной физиологии;

лаборатория возрастной физиологии и гигиены;

лаборатория гистологии, эмбриологии и анатомии;

также в распоряжении студентов экспериментальная база вивария кафедры, где имеются экспериментальные установки и лабораторное оборудование, операционная комната, теплокровные и хладнокровные лабораторные животные.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Рекомендуемые модули

Модуль 1

ОСНОВЫ НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ. НЕЙРОННАЯ ТЕОРИЯ.

- 1 Нейронная теория. Нейрон – структурная и функциональная единица нервной системы.
- 2 Нейроглия, особенности её гистологического строения и функциональных взаимодействий с нейронами.
- 3 Возбудимость. Ионный механизм формирования и поддержания потенциала покоя.
- 4 Ионный механизм формирования потенциала действия. Типы нервных волокон, их локализация и функциональная роль.
- 5 Принципиальные отличия медленных потенциалов от потенциала действия.
- 6 Механизм распространения потенциала действия по миелинизированным и немиелинизированным волокнам.
- 7 Детерминирующая значимость нейротрансмиссии для межнейронной коммуникации.
- 8 Механизм синаптической передачи, ионотропное и метаботропное действие нейротрансмиттеров.
- 9 Нейрон как интегратор сигналов. Нейротрансмиттерные вещества.
- 10 Нейротрансмиттерные системы различной эргичности, локализация их центров.
- 11 Типы нервных связей. Конвергенция и дивергенция возбуждения. Виды и механизм торможения. Нервные центры.
- 12 Филогенетическое и онтогенетическое развитие нервной системы. Отделы центральной нервной системы, их локализация

Модуль 2 СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ФУНКЦИИ МАЛОГО МОЗГА (МОЗЖЕЧКА)

- 1 Структурно-функциональные различия подразделений мозжечка по Р. Дау и О. Ларселл, по Дж. Янсен и А. Бродал. Функциональные взаимоотношения между клетками.
- 2 Роль мозжечка в регуляции двигательной активности, координации движе-

ний.

3 Адаптивно-трофическая роль мозжечка.

Модуль 3 НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ, ДИАГНОСТИКИ И РАЗВИТИЯ

1. История развития электрофизиологических техник исследования в нейрофизиологии.
2. Историческая значимость изобретения и внедрения микроэлектродной техники исследования природы возбуждения и торможения в нервных образованиях.
3. Техника регистрации локального потенциала на мембране нервных клеток на основе «пэтч-клэмп» в фундаментальном познании трансмембранных токов ионов.
4. Значимость техники электрофореза и блоттинга для фундаментальных молекулярных исследований в нейрехимии.
5. Технологии исследования биосинтеза и метаболизации нейротрансмиттеров в нейронах и их нервных терминалях.
6. Нейроэндокринные сопряжения в регуляции высших нервных и гомеостатических функций.
7. Современные энцефалографические и полиграфические исследования уровня активности в цикле бодрствование-сон.
8. Пути биосинтеза и высвобождения нейротрофинов в нервных центрах, обеспечение нейропластичности.
9. Транспорт материала по аксонам для обеспечения нейротрансмиссии и нейросекреции.
10. Фундаментальные исследования нейроиндукции на основе определения экспрессии генов с помощью ПЦР.
11. Открытие новых возможностей идентификации рецепторов к нейротрансмиттерам, нейроиндукторам и нейромодуляторам путем внедрения иммуногистохимических методов исследования и техники блоттинга.
12. Компьютерный анализ кросс-корреляций и топографии ритмов биоэлектрической активности в различных полях коры больших полушарий.
13. Функциональная значимость ритмов электроэнцефалограммы (альфа-, бета, дельта-, гамма- и тета-ритма).
14. Нейропептиды ядер гипоталамуса, их гомеостатическая и поведенческая регуляторная функция.
15. Развитие нейрофизиологии в междисциплинарной области нейроинженерии. Важность нейроинженерии в решении проблем морфофункционального статуса образований головного мозга.
16. Техника раннего диагностирования проявлений нейродегенерации. Пути решения проблемы нейродегенеративных возрастных изменений нервных образований. обмен.
17. Исследование психического здоровья человека, критерии качественной и количественной оценки уровня психического здоровья.
18. Техника самостимуляции у лабораторных животных – удобная экспериментальная модель фундаментального исследования деятельности системы подкрепления и вознаграждения при удовлетворении физиологических потребностей.
19. Неврологические исследования сенсорной и моторной рефлексорной деятельности.
20. Внедрение современных томографических методов и диагностики в психофизиологические исследования.
21. Техника «захвата движений» в исследовании экспрессии позитивных и негативных эмоций при коммуникации.
22. Развитие высших нервных функций у подростков в пубертатном периоде индивидуального развития. Роль нейропептидов и нейротрофинов.

Основные формы организации обучения: проведение лекций (в виде традиционных и проблемных лекций, лекций-бесед); практические занятия (в виде демонстрации и обсуждения видеопрограмм, выполнение лабораторных работ, различные формы самостоятельной работы обучающихся, промежуточные аттестации обучающихся (в виде контрольных работ и тестирования), консультации, зачета и экзамена.

Самостоятельная работа обучающегося предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной литературы, сбор и анализ практического материала в СМИ, ведение словаря, выполнение тематических творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяются индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и обучающимся.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс 2 семестр 4

Преподаватель - лектор Бачу А.Я.

Преподаватели, ведущие практические занятия Бачу А.Я.

Кафедра физиологии и санокреатологии

Балльно-рейтинговая система не реализуется