

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт нейронаук и нейротехнологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Белоусов Всеволод Вадимович

**Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.О.07 Эволюционная нейроанатомия
для образовательной программы высшего образования - программы Магистратуры
по направлению подготовки (специальности)
06.04.01 Биология
направленность (профиль)
Медицинские нейротехнологии

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.О.07 Эволюционная нейроанатомия (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Магистратуры по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология. Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинские нейротехнологии.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Бондарь Игорь Вячеславович	Доктор биологических наук, профессор	Старший научный сотрудник института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН	Институт Высшей Нервной Деятельности и Нейрофизиологии РАН	
2	Носов Георгий Андреевич	Кандидат биологических наук	Научный сотрудник	ФГБУ «Федеральный Центр Мозга и Нейротехнологий» ФМБА России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «__» _____ 20__).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись

1	Ловать Максим Львович	Кандидат биологических наук	Ведущий научный сотрудник	МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра высшей нервной деятельности	
2	Большаков Алексей Петрович	Кандидат физико- математических наук	Заведующий лабораторией	Институт Высшей Нервной Деятельности и Нейрофизиологии РАН	
3	Минлебаев Марат Гусманович	Кандидат медицинских наук	Научный сотрудник	Научно- исследовательская лаборатория нейробиологии, Казанский федеральный университет КФУ, Россия	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт нейронаук и нейротехнологий (протокол № _____ от «__» _____ 20__).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по специальности 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. No 934 рук (Далее – ФГОС ВО);
2. Общая характеристика образовательной программы;
3. Учебный план образовательной программы;
4. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

Приобретение целостных представлений о происхождении и эволюции нервной системы; освоение методических подходов получения и анализа информации в сфере физиологии нервной деятельности; ознакомление студентов с теоретическими понятиями сравнительно-эволюционной нейробиологии; Осмысление вклада отечественных и иностранных исследователей в становление современных представлений об эволюции и работе мозга.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Выявление связи между строением структур нервной системы, их происхождением и функцией;
- Развитие умений публичного обсуждения актуальных проблем, связанных с исследованием нервной системы и мозга животных, навыков аргументированного ведения дискуссии, необходимых в профессиональной деятельности медицинского нейротехнолога;
- Получение системных теоретических, научных и прикладных знаний в области происхождения, строения и функционирования нервной системы;
- Формирование опыта практической деятельности в области препарирования нервной системы животных и проведения микрохирургических операций на животных объектах;
- Знакомство с общими принципами организации, анатомии и функций нервной системы и ее развития, рефлекторной деятельности, основными принципами работы вегетативной нервной системы, а также основами нейроэндокринной регуляции функций и интегративными механизмами поведения и мотивации;
- Формирование опыта рефлексивного осмысления практической деятельности при решении профессиональных задач при изучении поведения и функциональных систем мозга животных и человека.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эволюционная нейроанатомия» изучается в 1 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, блока Б.1 дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 з.е.

Для успешного освоения дисциплины настоящей обучающиеся должны освоить, в рамках образовательных стандартов полного среднего образования, следующие дисциплины: Биология; Физиология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Онтогенез нервной системы; Клеточные и регенеративные нейротехнологии; Нейроиммунология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Практика по профилю профессиональной деятельности (лаборантская практика); Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 1

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ПК-3 Способность приобретать новые знания в нейробиологии с использованием научной методологии и современных образовательных и информационных технологий	
ПК-3.ИД1 Владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знать: Основные закономерности эволюции структур нервной системы; Строение центральной и периферической системы основных групп животных; Морфологические и функциональные особенности различных структур нервной системы; Происхождение и изменение функций различных структур нервной системы в ходе эволюции.
	Уметь: Препарировать нервную систему животных, определять основные структуры нервной системы, изготавливать микропрепараты; Выявлять взаимосвязь между структурами нервной системы, их происхождением и функциями.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Препарирования нервной системы, изготовления временных и постоянных препаратов; Анализа морфологии и гистологии нервной системы различных животных, включая человека.
ПК-4 Использование полученных знаний для решения практических, функциональных и трансляционных задач в современной нейробиологии	
ПК-4.ИД1 Использует современные методы исследования нейробиологических механизмов поведения на различных структурных уровнях организма (от организменного до молекулярного)	Знать: Пазличия и взаимосвязь между типами поведения животного и устройством его нервной системы; Влияние изменяющейся среды обитания на реорганизацию центральной нервной системы.
	Уметь: Объяснять взаимосвязь между поведением животного и устройством его нервной системы; Предсказывать особенности поведения животного исходя из строения его нервной системы; Предсказывать изменения поведения животного при повреждении различных структур нервной системы.

	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Описания взаимосвязи между поведением животного и устройством его нервной системы.
ПК-4.ИДЗ Знает законодательно-этическую базу для работы с экспериментальными животными и требования к доклиническим исследованиям	Знать: Принципы этического обращения с лабораторными животными.
	Уметь: Совершать процедуры с лабораторными животными в соответствии с принципами биоэтики.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Взаимодействия с лабораторными животными в соответствии и принципами этического обращения.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			1
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		80	80
Семинарское занятие (СЗ)		26	26
Лекционное занятие (ЛЗ)		16	16
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		32	32
Коллоквиум (К)		6	6
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		80	80
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		80	80
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		8	8
Экзамен (Э)		8	8
Подготовка к экзамену (СРПА)		24	24
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	192	192
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	6.00	6.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

1 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Эволюционный взгляд на строение нервной системы			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД3	Тема 1. Происхождение возбудимых клеток и тканей. Обзор эволюции нервной системы	Роль механических воздействий в эволюции потенциала действия; эволюционно древние системы оценки внутреннего состояния организма и биохимические основы формирования мотивации; ключевые понятия в организации поведения: движущая сила, ключевые стимулы, внутреннее представление, возможности и цели; биохимические петли обратной связи [дофамин и серотонин] при реализации примитивного пищевого поведения, как пример управления поведенческими функциями; мелатониновый контроль поведения, связанного с циркадными ритмами; появление нейронов и нервных сетей в эволюции.
Раздел 2. Апикулярная и бластополярная нервные системы			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД3	Тема 1. Возникновение нервной системы у ранних многоклеточных животных	Хемо- и фоточувствительность ранних многоклеточных животных; передача информации посредством секреции гормонов и пептидов; контроль моторного поведения за счет функций бластополярной нервной системы.
Раздел 3. Нервная система беспозвоночных животных			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД3	Тема 1. Нервная система беспозвоночных	Сетевой принцип организации нервной системы у животных с радиальной симметрией. Передача информации в

			естественных нейронных сетях. Принципы торможения и возбуждения. Модуляция активности синапса.
Раздел 4. Билатеральность и базовый план строения нервной системы хордовых животных [Bauplan]; средний мозг и его развитие			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД3	Тема 1. Эволюция центральной нервной системы Anamnia. Судьба среднего мозга в эволюции позвоночных	Нервные сети контроля пищевого поведения, исследовательской активности и избегания опасности; нейронный субстрат взаимодействия [поведение «приближения»] с объектами внешней среды и эффективное хищничество; репрезентация пространства в тектуме и карты поведенческих актов; ключевые стимулы реакций приближения и избегания; нейроанатомический субстрат функции принятия решений; реципрокное торможение в реализации схемы «победитель получает все»; сети усреднения информации и поиск оптимального пути при избегании опасности; головоногие моллюски и альтернативный субстрат для реализации сложного поведения при жизни под водой.
Раздел 5. Эволюция паллиума хордовых животных			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1	Тема 1. Эволюция паллиума хордовых животных	Интеграция сенсорных входов и оценка внешней среды; гиппокамп и исследовательское поведение; эволюция таламуса и способности к точному зрительному анализу [ориентация в пространстве по выученным локальным признакам].
Раздел 6. Значение эфферентных копий для организации моторного поведения и функции мозжечка.			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1	Тема 1. Формирование и судьба мозжечка в эволюции позвоночных	Понятие эфферентной копии и прогнозирование сенсорных последствий реализации двигательных команд; операции с эфферентными копиями; движения глаз и стабильность зрительных сцен.
Раздел 7. Переход к наземному образу жизни и драматическая смена критически важных для выживания сенсорных модальностей.			

1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1	Тема 1. Становление детекторной теории анализаторов	Нейроанатомический субстрат улучшения возможностей использования обонятельной, зрительной, слуховой и соматосенсорной информации для детекции ключевых стимулов; репрезентация пространства в мозгу наземных животных; освоение воздушного пространства птицами и связанные с этим особенности строения мозга; коммуникация и нервный субстрат обучения пению; сложные когнитивные функции врановых птиц: реализация на имевшемся в распоряжении субстрате.
Раздел 8. Ночной образ жизни и формирование коры головного мозга			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1	Тема 1. Формирование соматосенсорной чувствительности в онтогенезе	Ведущая роль соматосенсорной и обонятельной систем; формирование шестислойной коры; корковые колонки; нисходящие связи коры головного мозга и контроль процессов интеграции информации; сенсорные, моторные и ассоциативные области коры головного мозга; представление внешней среды и управление моторикой: функциональные кортикальные карты.
Раздел 9. Мозг приматов и адаптация к древесному образу жизни			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1, ПК-4.ИД3	Тема 1. Эволюционное усложнение теменной коры приматов и оперантное поведение	Хватание и прыжки - новые виды моторики; развитие лобных, теменных и затылочных областей мозга в ответ на очередное перепрофилирование сенсорных модальностей; связь фронтально вынесенных глаза и удлинённых конечностей со способностью манипулировать объектами; оценка биологической значимости на расстоянии: появление фовеа и системы контроля за движениями глаз оптимизируют затраты энергии на локомоцию; развитие фронтальных областей мозга связано с диверсификацией пищедобывательного поведения.
Раздел 10. Вода, земля, воздух: эволюционные изменения субстрата в процессе			

приспособления к выживанию в сложных экологических нишах			
1	ПК-3.ИД1, ПК-4.ИД1	Тема 1. Черепные нервы и их ядра	Идентификация функций отдельных нейронов у <i>Caenorhabditis elegans</i> ; поведение и мозг осьминога; тонкая структура мозга насекомых; эволюция системы черепных нервов позвоночных животных как пример пластической перестройки структуры под функциональные потребности; мозг водных млекопитающих и особенности поведения в водной среде.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

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

4. Тематический план дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п /п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации			
					КП	ОП	ОК	ЛР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
Раздел 1. Эволюционный взгляд на строение нервной системы								
Тема 1. Происхождение возбудимых клеток и тканей. Обзор эволюции нервной системы								
1	ЛЗ	Происхождение возбудимых клеток и тканей. Обзор эволюции нервной системы	2	Д	1			
2	СЗ	История представлений об устройстве нервной системы	2	Т	1	1		
Раздел 2. Апикальная и бластопоральная нервные системы								
Тема 1. Возникновение нервной системы у ранних многоклеточных животных								
1	ЛЗ	Возникновение нервной системы у ранних многоклеточных животных	2	Д	1			
2	СЗ	Происхождение и эволюция систем медиаторов	2	Т	1	1		
Раздел 3. Нервная система беспозвоночных животных								
Тема 1. Нервная система беспозвоночных								
1	ЛЗ	Нервная система беспозвоночных	2	Д	1			
2	СЗ	Устройство нервной системы радиально-симметричных животных	2	Т	1	1		
3	СЗ	Нервная система моллюсков и кольчатых червей	2	Т	1	1		
4	ЛПЗ	Строение нервной системы насекомых	6	Т	1			1

Раздел 4. Билатеральность и базовый план строения нервной системы хордовых животных [Bauplan]; средний мозг и его развитие

Тема 1. Эволюция центральной нервной системы Anamnia. Судьба среднего мозга в эволюции позвоночных

1	ЛЗ	Эволюция центральной нервной системы Anamnia. Судьба среднего мозга в эволюции позвоночных	2	Д	1			
2	ЛПЗ	Строение центральной нервной системы миноги	4	Т	1			1

Раздел 5. Эволюция паллиума хордовых животных

Тема 1. Эволюция паллиума хордовых животных

1	ЛЗ	Эволюция паллиума хордовых животных	2	Д	1			
2	ЛПЗ	Строение центральной нервной системы рыб	6	Т	1			1

Раздел 6. Значение эфферентных копий для организации моторного поведения и функции мозжечка.

Тема 1. Формирование и судьба мозжечка в эволюции позвоночных

1	ЛЗ	Формирование и судьба мозжечка в эволюции позвоночных	2	Д	1			
2	ЛПЗ	Методы изучения движений глаз	2	Т	1			1

Раздел 7. Переход к наземному образу жизни и драматическая смена критически важных для выживания сенсорных модальностей.

Тема 1. Становление детекторной теории анализаторов

1	ЛЗ	Становление детекторной теории анализаторов	2	Д	1			
2	СЗ	Ключевые стимулы и пищедобывательное поведение земноводных	2	Т	1	1		

Раздел 8. Ночной образ жизни и формирование коры головного мозга

Тема 1. Формирование соматосенсорной чувствительности в онтогенезе

1	ЛЗ	Формирование соматосенсорной	2	Д	1			
---	----	------------------------------	---	---	---	--	--	--

		чувствительности в онтогенезе						
Раздел 9. Мозг приматов и адаптация к древесному образу жизни								
Тема 1. Эволюционное усложнение теменной коры приматов и оперантное поведение								
1	СЗ	Регистрация активности нервных клеток на срезах мозга позвоночных животных	2	Т	1	1		
2	СЗ	Эволюционное усложнение теменной коры приматов и оперантное поведение	2	Т	1	1		
3	ЛПЗ	Анатомическое строение мозга человека	2	Т	1			1
Раздел 10. Вода, земля, воздух: эволюционные изменения субстрата в процессе приспособления к выживанию в сложных экологических нишах								
Тема 1. Черепные нервы и их ядра								
1	ЛПЗ	Черепные нервы и их ядра	8	Т	1			1
2	СЗ	Сравнительный анализ системы черепных нервов позвоночных животных: мозг рыбы и овцы	4	Т	1	1		
3	СЗ	Эволюция анализаторов. Часть 1.	4	Т	1	1		
4	СЗ	Эволюция анализаторов. Часть 2.	4	Т	1	1		
5	ЛПЗ	Использование виртуальной реальности для изучения поведения животных	4	Т	1			1
6	К	Коллоквиум	6	Р			1	

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос письменный (ОП)	Выполнение задания в

		письменной форме
3	Опрос комбинированный (ОК)	Выполнение заданий в устной и письменной форме
4	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Выполнение (защита) лабораторной работы

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

1 семестр

1) Форма промежуточной аттестации - Экзамен

2) Форма организации промежуточной аттестации -Опрос комбинированный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

1 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости /виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам ***				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Проверка лабораторной работы	ЛР	7	126	В	Т	18	12	6
Семинарское занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	10	180	В	Т	18	12	6
Коллоквиум	К	Опрос комбинированный	ОК	1	700	В	Р	700	467	234
Сумма баллов за семестр					1006					

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме экзамена

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 1 семестре, обучающийся может быть аттестован с оценками «отлично» (при условии достижения не менее 90% баллов из возможных), «хорошо» (при условии достижения не менее 75% баллов из возможных), «удовлетворительно» (при условии достижения не менее 60% баллов из возможных) и сданных на оценку не ниже «удовлетворительно» всех запланированных в текущем семестре рубежных контролей без посещения процедуры экзамена. В случае, если обучающийся не согласен с оценкой, рассчитанной по результатам итогового рейтинга по дисциплине, он обязан пройти промежуточную аттестацию по дисциплине в семестре в форме экзамена в порядке, предусмотренном рабочей программой дисциплины и в сроки, установленные расписанием экзаменов в рамках экзаменационной сессии в текущем семестре. Обучающийся заявляет о

своем желании пройти промежуточную аттестацию по дисциплине в форме экзамена не позднее первого дня экзаменационной сессии, сделав соответствующую отметку в личном кабинете по соответствующей дисциплине. В таком случае, рейтинг, рассчитанный по дисциплине не учитывается при процедуре промежуточной аттестации. По итогам аттестации обучающийся может получить любую оценку из используемых в учебном процессе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Рейтинговый балл
Отлично	900
Хорошо	750
Удовлетворительно	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

1 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Появление потенциала действия в эволюции; системы оценки внутреннего состояния организма и биохимические основы формирования мотивации; ключевые понятия в организации поведения: движущая сила, ключевые стимулы, внутреннее представление, возможности и цели; биохимические петли обратной связи [дофамин и серотонин] при реализации примитивного пищедобывательного поведения; мелатонин и контроль поведения, связанного с циркадными ритмами; появление нейронов и нервных сетей в эволюции.
2. Хемо- и фоточувствительность ранних многоклеточных животных; передача информации посредством секреции гормонов и пептидов; контроль моторного поведения за счет функций бластопоральной нервной системы.
3. Сетевой принцип организации нервной системы у животных с радиальной симметрией. Передача информации в естественных нейронных сетях. Принципы торможения и возбуждения. Модуляция активности синапса.
4. Нервные сети контроля пищевого поведения, исследовательской активности и избегания опасности; нейронный субстрат взаимодействия с объектами внешней среды; представление внешней среды в тектуме и карты поведенческих актов; ключевые стимулы, вызывающие реакции приближения и избегания; нейроанатомический субстрат функции принятия решений; реципрокное торможение в реализации схемы «победитель получает все»; сети усреднения информации и поиск оптимального пути при избегании опасности; головоногие моллюски и альтернативный субстрат для реализации сложного поведения при жизни под водой.
5. Интеграция сенсорных входов и оценка внешней среды; гиппокамп и исследовательское поведение; эволюция таламуса и способности к точному зрительному анализу.

6. Понятие эфферентной копии и прогнозирование сенсорных последствий реализации двигательных команд; операции с эфферентными копиями; движения глаз и стабильность зрительных сцен.
7. Нейроанатомический субстрат улучшения возможностей использования обонятельной, зрительной, слуховой и соматосенсорной информации для детекции ключевых стимулов; репрезентация пространства в мозгу наземных животных; освоение воздушного пространства птицами и связанные с этим особенности строения мозга; коммуникация и нервный субстрат обучения пению; сложные когнитивные функции врановых птиц
8. Ведущая роль соматосенсорной и обонятельной систем; формирование шестислойной коры; корковые колонки; нисходящие связи коры головного мозга и контроль процессов интеграции информации; сенсорные, моторные и ассоциативные области коры головного мозга; представление внешней среды и управление моторикой: функциональные кортикальные карты.
9. Развитие лобных, теменных и затылочных областей мозга в ответ на перепрофилирование сенсорных модальностей у приматов; связь фронтально вынесенных глаза и удлинённых конечностей со способностью манипулировать объектами; оценка биологической значимости на расстоянии; развитие фронтальных областей мозга и диверсификацией пищедобывательного поведения.
10. Идентификация функций отдельных нейронов у *Caenorhabditis elegans*; поведение и мозг осьминога; тонкая структура мозга насекомых; эволюция системы черепных нервов позвоночных животных как пример пластической перестройки структуры под функциональные потребности; мозг водных млекопитающих и особенности поведения в водной среде.

Экзаменационный билет для проведения экзамена

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Экзаменационный билет № _____

для проведения экзамена по дисциплине Б.1.В.О.07 Эволюционная нейроанатомия
по программе Магистратуры
по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 Биология
направленность (профиль) Медицинские нейротехнологии

1. Гиппокамп и исследовательское поведение; эволюция таламуса и способности к точному зрительному анализу.

2. Понятие эфферентной копии и прогнозирование сенсорных последствий реализации двигательных команд; операции с эфферентными копиями; движения глаз и стабильность зрительных сцен.

3. Нейроанатомический субстрат улучшения возможностей использования обонятельной, зрительной, слуховой и соматосенсорной информации для детекции ключевых стимулов

Заведующий кафедрой __Синкин М.В.

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

Внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
Ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
Внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции в лекционную тетради;
Записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен

Внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
Подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
Выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
Подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

При подготовке к экзамену необходимо

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Билет включает в себя три теоретических вопроса.

При подготовке к собеседованию по билетам следует:

Ознакомиться со списком вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена;
Проанализировать материал и наметить последовательность его повторения;
Определить наиболее простые и сложные темы и (или) разделы дисциплины;
Повторить материал по наиболее значимым/сложным темам и (или) разделам дисциплины по конспектам лекций и учебной литературе, а также электронным образовательным ресурсам;
Повторить схемы, таблицы и другой материал, изученный в процессе освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает в себя

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Другое

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:
Работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;

Подготовки тематических сообщений и выступлений;

Выполнения письменных контрольных работ.

Другое

Для подготовки к текущему тематическому контролю, обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

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

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Нейроанатомия: атлас структур, срезов и систем, Хейнс Д., 2008	Эволюционный взгляд на строение нервной системы	1	

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система РНИМУ <https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els>
2. Консультант студента <http://www.studentlibrary.ru>
3. ЭБС «Букап» <https://www.books-up.ru/>
4. ЭБС «Айбукс» <https://ibooks.ru/>
5. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
6. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
7. ЭБС «IPR BOOKS» <https://www.iprbookshop.ru/>
8. Научная электронная библиотека PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
9. «Scopus» <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=#basic>
10. Web of Science <https://clarivate.com/>
11. Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/>
12. Российская государственная библиотека www.rsl.ru
13. Российская национальная библиотека <https://nlr.ru/>
14. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
15. www.studmedlib.ru

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Установки для лабораторного практикума, Проектор мультимедийный, Ноутбук, Экран для проектора
2	Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Проектор мультимедийный, Ноутбук, Экран для проектора
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован

печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

_____ для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) « _____ » на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____).

Заведующий _____ кафедрой _____ (подпись)
_____ (Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Контроль присутствия	Присутствие	КП
Опрос письменный	Опрос письменный	ОП
Опрос комбинированный	Опрос комбинированный	ОК
Проверка лабораторной работы	Лабораторная работа	ЛР

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Экзамен	Экзамен	Э

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Текущий тематический контроль	Тематический	Т
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р
Промежуточная аттестация	Промежуточная	ПА

