

**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 клинической медицины**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Арутюнов Григорий Павлович

Доктор медицинских наук,

Член-корреспондент

Российской академии наук

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФД.02.09 Функциональная нейровизуализация**

для образовательной программы высшего образования - программы Специалитета  
по направлению подготовки (специальности)

31.05.01 Лечебное дело

направленность (профиль)

Лечебное дело

Настоящая рабочая программа дисциплины ФД.02.09 Функциональная нейровизуализация (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Специалитета по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 Лечебное дело. Направленность (профиль) образовательной программы: Лечебное дело.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Синкин Михаил Владимирович	доктор медицинских наук, доцент	профессор, и. о. заведующего кафедрой	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	

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	Бриль Екатерина Витальевна	доктор медицинских наук, доцент	руководитель неврологического центра экстрапирамидных заболеваний психического и когнитивного здоровья	ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт клинической медицины (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. No 988 рук;
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 теоретических знаний и практических навыков в области функциональной нейровизуализации для понимания возможности применения нейровизуализационных подходов в клинической медицине.

#### 1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Развить компетенции и навыки в области применения современных методов нейровизуализации и грамотного использования полученных знаний для интерпретации результатов функциональных исследований при патологиях нервной системы.
- Сформировать готовность применять методы функциональной нейровизуализации в профессиональной сфере
- Сформировать систему знаний в области функциональной нейрофизиологии и основных методов нейровизуализации

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Функциональная нейровизуализация» изучается в 11 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса. Является факультативной дисциплиной .

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Биология; Неврология, нейрохирургия и медицинская генетика; Неотложная неврология; Основы хирургии.

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

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 11

<b>Код и наименование компетенции</b>	
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)</b>
<b>ОПК-4 Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза</b>	
ОПК-4.ИД1 Готов применить алгоритм медицинских технологий, специализированного оборудования и медицинских изделий при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> основные типы медицинского оборудования и специализированных устройств, используемых для решения задач функциональной нейровизуализации
	<b>Уметь:</b> использовать технологии нейровизуализационных исследований в клинической медицине
	<b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> проводить нейровизуализационные исследования в клинической практике
ОПК-4.ИД2 Готов применить медицинские изделия, лекарственные препараты, в том числе иммунобиологические, и иные вещества и их комбинации при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> основные виды медицинских препаратов и изделий, а также алгоритмы их применения, используемые для проведения нейровизуализационных процедур у пациентов
	<b>Уметь:</b> использовать данные препараты в клинической практике в соответствии с прописанными алгоритмами для функциональной нейровизуализации
	<b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> иметь практические компетенции применения медицинских изделий и лекарственных препаратов для решения нейровизуализационных задач

ОПК-4.ИД3 Оценивает результаты использования медицинских технологий, специализированного оборудования и медицинских изделий при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> основные принципы оценивания результатов медицинских нейровизуализационных исследований
	<b>Уметь:</b> применять алгоритмы оценивания результатов медицинских нейровизуализационных исследований на практике
	<b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> схемами оценивания результатов медицинских нейровизуализационных исследований при решении профессиональных задач
<b>ПК-2 Способен проводить обследования пациента с целью установления диагноза</b>	
ПК-2.ИД10 Знает взаимосвязь анатомических структур, воспринимать организм, как единое целое	<b>Знать:</b> анатомическое строение мозга и его взаимосвязь с другими органами и системами организма
	<b>Уметь:</b> устанавливать анатомические и функциональные связи между мозгом и различными органами и системами организма
	<b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> основными алгоритмами создания нейрофункциональных взаимодействий между мозгом и другими органами и системами организма
ПК-2.ИД5 Направляет пациента на инструментальное обследование при наличии медицинских показаний в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи	<b>Знать:</b> основные показания к направлению пациентов на нейровизуализационные исследования
	<b>Уметь:</b> грамотно направлять пациентов на нейровизуализационные исследования при наличии соответствующих медицинских показаний
	<b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> владеть алгоритмами направления пациентов на нейровизуализационные исследования при наличии соответствующих медицинских показаний
<b>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	

<p>УК-3.ИД1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели, распределяя роли в команде</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы командной работы</p>
	<p><b>Уметь:</b> ставить задачи и распределять роли в команде для достижения поставленной цели</p>
	<p><b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> - организовывать работу команды, координируя выполнение отдельных задач ее участниками</p>
<p>УК-3.ИД2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>	<p><b>Знать:</b> иметь представления о планировании работы команды и организации ее работу</p>
	<p><b>Уметь:</b> распределять ответственность и делегировать полномочия между отдельными членами команды</p>
	<p><b>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):</b> быть готовым к коррекции работы команды и изменению общего курса достижения поставленной цели</p>

## 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
			11
<b>Учебные занятия</b>			
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</b>		16	16
Семинарское занятие (СЗ)		14	14
Коллоквиум (К)		2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:</b>		18	18
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		18	18
<b>Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:</b>		2	2
Зачет (З)		2	2
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	36	36
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/36	1.00	1.00

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

##### 11 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
<b>Раздел 1. Классификация методов функциональной нейровизуализации</b>			
1	УК-3.ИД1, УК-3.ИД2, ОПК-4.ИД1, ОПК-4.ИД2, ОПК-4.ИД3, ПК-2.ИД5, ПК-2.ИД10	Тема 1. Классификация методов функциональной нейровизуализации	По принципу измерения активности мозга Прямые методы (например, электроэнцефалография — ЭЭГ, магнитоэнцефалография — МЭГ), регистрирующие электрическую или магнитную активность нейронов. Косвенные методы (например, функциональная МРТ — фМРТ, позитронно-эмиссионная томография — ПЭТ), измеряющие изменения кровотока, метаболизма или нейрохимических процессов. По временному и пространственному разрешению: Высокое временное разрешение (ЭЭГ, МЭГ), позволяющее отслеживать быстрые нейронные процессы в реальном времени. Высокое пространственное разрешение (фМРТ, ПЭТ), дающее детальную анатомическую локализацию активности, но с меньшей временной точностью.
<b>Раздел 2. Функциональная МРТ</b>			
1	УК-3.ИД1, УК-3.ИД2, ОПК-4.ИД1, ОПК-4.ИД2, ОПК-4.ИД3, ПК-2.ИД5, ПК-2.ИД10	Тема 1. Функциональная МРТ	Принцип работы и основы метода: Применение и ключевые характеристики: Использование в нейронауках и клинике (предоперационное кар
<b>Раздел 3. Методы радионуклидной нейровизуализации</b>			

1	УК-3.ИД1, УК-3.ИД2, ОПК-4.ИД1, ПК-2.ИД10	Тема 1. Методы радионуклидной нейровизуализации	«Основы радионуклидной нейровизуализации: ПЭТ и ОФЭКТ» Принципы методов: Физика позитронной эмиссии (ПЭТ) и однофотонной эмиссии (ОФЭКТ). Радиофармпрепараты (ФДГ, дофаминовые лиганды, амилоидные маркеры). Примеры данных: как выглядят «горячие» и «холодные» очаги. Клиническое применение ПЭТ и ОФЭКТ в неврологии и психиатрии: Диагностика нейродегенеративных заболеваний, Болезни Альцгеймера (амилоидные ПЭТ-маркеры), Паркинсона (ОФЭКТ с DaTSCAN) Искусственный интеллект в анализе данных: автоматическая сегментация патологий.
<b>Раздел 4. Комбинированные цифровые методы нейровизуализации</b>			
1	УК-3.ИД1, УК-3.ИД2, ОПК-4.ИД1, ПК-2.ИД5, ПК-2.ИД10	Тема 1. Комбинированные цифровые методы нейровизуализации	Принципы и технологии мультимодальной визуализации Зачем комбинировать методы? Технические аспекты интеграции Алгоритмы совмещения данных (регистрация изображений, коррекция искажений). Клиническое и научное применение Нейронауки и когнитивные исследования
<b>Раздел 5. Функциональная электроэнцефалография</b>			
1	УК-3.ИД1, УК-3.ИД2, ОПК-4.ИД1, ПК-2.ИД10	Тема 1. Функциональная электроэнцефалография	Клиническая диагностика: Эпилептология: выявление очагов судорожной активности, Нарушения сна (анализ фаз сна), когнитивные расстройства (деменция, СДВГ). Исследования мозга и интерфейсы. Когнитивные процессы: внимание, память, принятие решений. Нейрофидбек и ВСІ (интерфейсы «мозг-компьютер»).
<b>Раздел 6. Магнитоэнцефалография</b>			

1	УК-3.ИД1, УК-3.ИД2, ОПК-4.ИД1, ПК-2.ИД5, ПК-2.ИД10	Тема 1. Магнитоэнцефалография	Физические основы и технология регистрации, Принцип работы МЭГ, Основы сверхпроводящих квантовых интерферометров (СКВИД-датчиков) Современные системы: векторные магнитометры, ОВМ-МЭГ (оптические магнитометры) Сравнение с ЭЭГ: преимущества и ограничения. Применение в науке и медицины: Фундаментальные исследования, Изучение временной динамики нейронных процессов. Картирование корковых функций (сенсорных, моторных, когнитивных) Клиническое использование. Предхирургическое картирование при эпилепсии и опухолях мозга
<b>Раздел 7. Функциональное картирование с помощью транскраниальной магнитной стимуляции</b>			
1	УК-3.ИД1, УК-3.ИД2, ОПК-4.ИД1, ПК-2.ИД5, ПК-2.ИД10	Тема 1. Функциональное картирование с помощью транскраниальной магнитной стимуляции	Принципы и методология, Физика ТМС: индуцирование электрических токов в коре с помощью магнитного поля. Протоколы картирования: Двигательная кора (вызов моторных вызванных потенциалов). Речевые и когнитивные зоны (временное «отключение» областей методом повторяющейся ТМС). Применение и перспективы. Предоперационное картирование у нейрохирургических пациентов. Исследования: изучение нейропластичности и межполушарных взаимодействий.
<b>Раздел 8. Интраоперационное картирование функций центральной и периферической нервной системы</b>			

1	УК-3.ИД1, УК-3.ИД2, ОПК-4.ИД1, ПК-2.ИД10	Тема 1. Интраоперационное картирование функций центральной и периферической нервной системы	Методы и технологии. Прямая корковая стимуляция: Определение моторных, речевых и сенсорных зон при нейрохирургических операциях. Электромиография (ЭМГ) и мониторинг нервов Защита периферических нервов при спинальных и ортопедических вмешательствах. Клиническое значение. Удаление опухолей мозга с сохранением функций. Реконструктивные операции при повреждениях ПНС. Анестезиологические ограничения (например, невозможность использовать миорелаксанты). Интерпретация данных в режиме реального времени.
---	---	--	--

### **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	ОУ	ОП
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>11 семестр</b>							
<b>Раздел 1. Классификация методов функциональной нейровизуализации</b>							
<b>Тема 1. Классификация методов функциональной нейровизуализации</b>							
1	СЗ	Классификация методов функциональной нейровизуализации	1	Т	1		1
<b>Раздел 2. Функциональная МРТ</b>							
<b>Тема 1. Функциональная МРТ</b>							
1	СЗ	Функциональная МРТ	2	Т	1		1
<b>Раздел 3. Методы радионуклидной нейровизуализации</b>							
<b>Тема 1. Методы радионуклидной нейровизуализации</b>							
1	СЗ	Методы радионуклидной нейровизуализации	1	Т	1		1
<b>Раздел 4. Комбинированные цифровые методы нейровизуализации</b>							
<b>Тема 1. Комбинированные цифровые методы нейровизуализации</b>							
1	СЗ	Комбинированные цифровые методы нейровизуализации	1	Т	1		1
<b>Раздел 5. Функциональная электроэнцефалография</b>							
<b>Тема 1. Функциональная электроэнцефалография</b>							
1	СЗ	Функциональная электроэнцефалография	2	Т	1		1
<b>Раздел 6. Магнитоэнцефалография</b>							
<b>Тема 1. Магнитоэнцефалография</b>							
1	СЗ	Магнитоэнцефалография	2	Т	1		1
<b>Раздел 7. Функциональное картирование с помощью транскраниальной магнитной стимуляции</b>							

<b>Тема 1. Функциональное картирование с помощью транскраниальной магнитной стимуляции</b>							
1	СЗ	Функциональное картирование с помощью транскраниальной магнитной стимуляции	3	Т	1		1
<b>Раздел 8. Интраоперационное картирование функций центральной и периферической нервной системы</b>							
<b>Тема 1. Интраоперационное картирование функций центральной и периферической нервной системы</b>							
1	СЗ	Интраоперационное картирование функций центральной и периферической нервной системы	2	Т	1		1
2	К	Текущий рубежный (модульный) контроль	2	Р	1	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

<b>№ п/п</b>	<b>Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)</b>	<b>Виды работы обучающихся (ВРО)</b>
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос устный (ОУ)	Выполнение задания в устной форме
3	Опрос письменный (ОП)	Выполнение задания в письменной форме

#### **4.2. Формы проведения промежуточной аттестации**

11 семестр

1) Форма промежуточной аттестации - Зачет

2) Форма организации промежуточной аттестации -Контроль присутствия, 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.

11 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.
Семинарское занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	8	304	В	Т	38	25	13
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	1	701	В	Р	701	467	234
Сумма баллов за семестр					1005					

### 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 зачёта

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 11 семестре, обучающийся может быть аттестован по дисциплине без посещения процедуры зачёта, при условии:

Оценка	Рейтинговый балл
Зачтено	600

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

### **11 семестр**

#### **Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта**

Классификация методов функциональной нейровизуализации по принципу измерения активности мозга. Прямые методы (например, электроэнцефалография — ЭЭГ, магнитоэнцефалография — МЭГ), регистрирующие электрическую или магнитную активность нейронов. Косвенные методы (например, функциональная МРТ — фМРТ, позитронно-эмиссионная томография — ПЭТ), измеряющие изменения кровотока, метаболизма или нейрохимических процессов.

Классификация методов функциональной нейровизуализации по временному и пространственному разрешению: Высокое временное разрешение (ЭЭГ, МЭГ), позволяющее отслеживать быстрые нейронные процессы в реальном времени. Высокое пространственное разрешение (фМРТ, ПЭТ), дающее детальную анатомическую локализацию активности, но с меньшей временной точностью.

Функциональная МРТ. Принцип работы и основы метода. Применение и ключевые характеристики: Использование в нейронауках и клинике (предоперационное картирование, исследования при инсульте, психических расстройствах) Методы радионуклидной нейровизуализации «Основы радионуклидной нейровизуализации: ПЭТ и ОФЭКТ» Принципы методов: Физика позитронной эмиссии (ПЭТ) и однофотонной эмиссии (ОФЭКТ). Радиофармпрепараты (ФДГ, дофаминовые лиганды, амилоидные маркеры). Примеры данных: как выглядят «горячие» и «холодные» очаги. Клиническое применение ПЭТ и ОФЭКТ в неврологии и психиатрии: Диагностика нейродегенеративных заболеваний, Болезни Альцгеймера (амилоидные ПЭТ-маркеры), Паркинсона (ОФЭКТ с DaTSCAN). Искусственный интеллект в анализе данных: автоматическая сегментация патологий. Комбинированные цифровые методы нейровизуализации. Технологии мультимодальной визуализации. Технические аспекты интеграции. Алгоритмы совмещения данных (регистрация изображений, коррекция искажений). Клиническое и научное применение. Нейронауки и когнитивные исследования. Функциональная электроэнцефалография. Клиническая диагностика: Эпилептология: выявление очагов судорожной активности, Нарушения сна (анализ фаз сна), когнитивные расстройства (деменция, СДВГ). Исследования мозга и интерфейсы. Когнитивные процессы: внимание, память, принятие решений. Нейрофидбек и ВСИ (интерфейсы «мозг-компьютер»). Магнитоэнцефалография. Физические основы и технология регистрации, Принцип работы МЭГ, Основы сверхпроводящих квантовых интерферометров (СКВИД-датчиков) Современные системы: векторные магнитометры, ОВМ-МЭГ (оптические

магнитометры). Сравнение с ЭЭГ: преимущества и ограничения. Применение в науке и медицины: Фундаментальные исследования, Изучение временной динамики нейронных процессов. Картирование корковых функций (сенсорных, моторных, когнитивных). Клиническое использование. Предхирургическое картирование при эпилепсии и опухолях мозга. Функциональное картирование с помощью транскраниальной магнитной стимуляции. Принципы и методология. Физика ТМС: индуцирование электрических токов в коре с помощью магнитного поля. Протоколы картирования: Двигательная кора (вызов моторных вызванных потенциалов). Речевые и когнитивные зоны (временное «отключение» областей методом повторяющейся ТМС). Применение и перспективы. Предоперационное картирование у нейрохирургических пациентов. Исследования: изучение нейропластичности и межполушарных взаимодействий. Интраоперационное картирование функций центральной и периферической нервной системы. Методы и технологии. Прямая корковая стимуляция: Определение моторных, речевых и сенсорных зон при нейрохирургических операциях. Электромиография (ЭМГ) и мониторинг нервов. Защита периферических нервов при спинальных и ортопедических вмешательствах. Клиническое значение. Удаление опухолей мозга с сохранением функций. Реконструктивные операции при повреждениях ЦНС. Анестезиологические ограничения (например, невозможность использовать миорелаксанты). Интерпретация данных в режиме реального времени.

## Зачетный билет для проведения зачёта

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)  
**Зачетный билет № \_\_\_\_\_**

для проведения зачета по дисциплине ФД.02.09 Функциональная нейровизуализация  
по программе Специалитета  
по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 Лечебное дело  
направленность (профиль) Лечебное дело

1. Классификация методов функциональной нейровизуализации по принципу измерения активности мозга.
2. Функциональная МРТ: принцип работы и основы метода
3. Реконструктивные операции при повреждении ПНС.

## **7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

### **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.

### **Для подготовки к коллоквиуму обучающийся должен**

Знать материал лекций и содержание основных литературных источников, рекомендованных преподавателем для изучения данного раздела. Быть готовым к ответу на любой вопрос.

### **При подготовке к зачету необходимо**

Освоить материал лекций и содержание основных литературных источников, рекомендованных преподавателем для изучения всего курса. Быть готовым к ответу на любой вопрос.

### **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. 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.

## 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	Мультиспиральная компьютерная томография: [учебное пособие для системы послевузовского проф. образования врачей], Морозов С. П., Насникова И. Ю., Сеницын В. Е., 2024 - 2025	Магнитоэнцефалография	1	
2	Рентгеновская компьютерная томография: руководство для врачей, Труфанов Г.Е., 2024 - 2025	Магнитоэнцефалография Функциональная МРТ	1	
3	Компьютерная томография в неотложной медицине: пер. с англ., Мирсадре С., 2024 - 2025	Магнитоэнцефалография	0	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932085240.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932085240.html</a>
4	Ультразвуковая и функциональная диагностика. Ультразвуковая и функциональная диагностика. № 1, Нет, 2024 - 2025	Функциональная электроэнцефалография	1	
5	Магнитно-резонансная томография: учебное пособие, Сеницын В. Е., Устюжанин Д. В., 2024 - 2025	Магнитоэнцефалография	0	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970408353.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970408353.html</a>

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

1. PubMed
2. UniProt
3. <https://www.mediasphera.ru/journal/zhurnal-nevrologii-i-psikhiatrii-im-s-s-korsakova> (Сайт журнала неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова)

**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):

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных учебных аудиторий</b>	<b>Перечень специализированной мебели, технических средств обучения</b>
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Экран для проектора , Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет” , Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду , Проектор мультимедийный , Стулья , Столы
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное 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
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

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
Опрос устный	Опрос устный	ОУ
Опрос письменный	Опрос письменный	ОП

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Семинарское занятие	Семинар
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Зачет	Зачет	З

Виды контроля успеваемости

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