

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский
Университет)

СОГЛАСОВАНО

Директор Департамента подготовки
кадров высшей квалификации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.
Пирогова Минздрава России
(Пироговский Университет)

_____ М.В. Хорева

«24» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЦЕРЕБРАЛЬНАЯ ГЕМОДИНАМИКА»**

Научная специальность

3.1.10. Нейрохирургия

Москва, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Церебральная гемодинамика» разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями, утверждёнными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951, педагогическими работниками кафедры фундаментальной нейрохирургии ИНОПР

№	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность в Университете, кафедра
1	Крылов Владимир Викторович	д.м.н., профессор	И.о. заведующего кафедрой фундаментальной нейрохирургии ИНОПР
2	Полунина Наталья Алексеевна	к.м.н.	Доцент кафедры фундаментальной нейрохирургии ИНОПР
3	Староверов Максим Сергеевич	-	Ассистент кафедры фундаментальной нейрохирургии ИНОПР

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Церебральная гемодинамика» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры фундаментальной нейрохирургии ИНОПР

протокол № 3 от «20» марта 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой _____/Крылов В.В./

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)	4
2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.....	4
3. Содержание дисциплины (модуля).....	4
4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)	4
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	7
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	12
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	13
9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)	14
10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю).....	18

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины (модуля)

Подготовка врачей-исследователей, научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации для работы в практическом здравоохранении, научно-исследовательских учреждениях и преподавания в медицинских образовательных организациях.

Задачи дисциплины (модуля)

1. Формирование углубленных фундаментальных знаний в области нейрохирургии и смежных клинических и биологических дисциплин.
2. Овладение современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации.
3. Формирование умений и навыков самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научную (научно-исследовательскую) деятельность по научной специальности «Нейрохирургия».

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	Всего, час.	Объем по полугодиям						
		1	2	3	4	5	6	
Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (Контакт. раб.):	36	-	-	-	36	-	-	
Лекционное занятие (Л)	18	-	-	-	18	-	-	
Семинарское/практическое занятие (СПЗ)	18	-	-	-	18	-	-	
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к промежуточной аттестации (СР)	36	-	-	-	36	-	-	
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Экзамен (кандидатский экзамен) (КЭ)	<i>Зачет</i>	-	-	-	3	-	-	
Общий объем	в часах	72	-	-	-	72	-	-
	в зачетных единицах	2	-	-	-	2	-	-

3. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основы церебральной гемодинамики и методы её оценки.

Тема 1.1. Физиология церебрального кровотока.

Мозговой кровоток в норме: объем, распределение, ауторегуляция, реактивность сосудов. Механизмы регуляции: метаболическая, нейрогенная, миогенная, нейроваскулярная связь.

Тема 1.2. Гемодинамические параметры и их взаимосвязь.

Церебральное перфузионное давление, внутричерепное давление, системная гемодинамика. Физиологические и патологические колебания, зоны риска ишемии.

Тема 1.3. Методы инструментального контроля церебральной гемодинамики.

Транскраниальная доплерография (ТКДГ), КТ-перфузия, МРТ-перфузия, церебральная ангиография, ОФЭКТ, ПЭТ. Преимущества, ограничения и показания к применению.

Тема 1.4. Оценка ауторегуляции церебрального кровотока.

Статическая и динамическая ауторегуляция. Индексы PRx, Mx, ORx, COx. Методы интерпретации и клиническое значение.

Тема 1.5. Нарушения мозговой гемодинамики: типы и причины.

Ишемические, гиперперфузионные, феномен обкрадывания, вазоспазм. Их диагностическое значение и роль в патогенезе поражений мозга.

Раздел 2. Цереброваскулярная патология и гемодинамические нарушения

Тема 2.1. Церебральная ишемия: патогенез, типы, перфузионные профили.

Гемодинамически значимые стенозы и окклюзии. Зоны пенумбры и ядра ишемии, жизнеспособная ткань.

Тема 2.2. Вазоспазм после субарахноидального кровоизлияния.

Механизмы, фазы развития, диагностика (ТКДГ, ангиография), методы коррекции.

Тема 2.3. Гиперперфузионный синдром.

После реканализации, шунтирования. Патофизиология, клиника, тактика ведения.

Тема 2.4. Церебральные феномены обкрадывания и их диагностика.

Синдром обкрадывания при сосудистых мальформациях и стенозах. Методы оценки: ацетазоламид-тест, ОФЭКТ, ASL-MPT.

Тема 2.5. Венозная гемодинамика и венозные нарушения оттока.

Структура венозного оттока, венозная гипертензия, краниовенозный дисбаланс. Диагностические критерии и подходы к коррекции.

Раздел 3. Хирургическая и интервенционная коррекция церебральной гемодинамики

Тема 3.1. Шунтирующие вмешательства при хронической ишемии мозга. Реваскуляризация, показания, гемодинамические эффекты, контроль эффективности.

Тема 3.2. Эндоваскулярные методы улучшения мозговой перфузии.

Ангиопластика, стентирование, тромбэкстракция и их влияние на гемодинамику. Проблемы гиперперфузии и остаточной ишемии.

Тема 3.3. Коррекция внутричерепного давления и ЦПД в ОРИТ.

ВЧД-мониторинг, маннитол, гипертонический раствор, декомпрессия, церебральная оксигенация.

Тема 3.4. Нейромониторинг в нейрохирургии: от гемодинамики к метаболизму.

Микродиализ, NIRS, PbtO₂, корреляция с церебральным кровотоком. Прогностическое значение данных мониторинга.

Тема 3.5. Роль мультидисциплинарной команды в коррекции церебральной гемодинамики.

Взаимодействие нейрохирурга, нейроанестезиолога, нейрофизиолога, интенсивиста. Протоколы и кейс-менеджмент в критических состояниях.

4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Таблица 2

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем	Количество часов					Форма контроля
		Всего	Конт акт. раб.	Л	СПЗ	СР	
	Полугодие 4	72	36	18	18	36	Зачет
Раздел 1	Основы церебральной гемодинамики и методы её оценки.	26	14	6	8	12	Тестирование
Тема 1.1	Физиология церебрального кровотока	6	4	2	2	2	
Тема 1.2	Гемодинамические параметры и их взаимосвязь	5	3	1	2	2	

Тема 1.3	Методы инструментального контроля церебральной гемодинамики	7	3	1	2	4	
Тема 1.4	Оценка ауторегуляции церебрального кровотока	4	2	-	2	2	
Тема 1.5	Нарушения мозговой гемодинамики: типы и причины	4	2	2	-	2	
Раздел 2	Цереброваскулярная патология и гемодинамические нарушения	24	12	6	6	12	
Тема 2.1	Церебральная ишемия: патогенез, типы, перфузионные профили	5	3	1	2	2	
Тема 2.2	Вазоспазм после субарахноидального кровоизлияния	5	3	1	2	2	
Тема 2.3	Гиперперфузионный синдром	6	2	1	1	4	
Тема 2.4	Церебральные феномены обкрадывания и их диагностика	4	2	1	1	2	
Тема 2.5	Венозная гемодинамика и венозные нарушения оттока	4	2	2	-	2	
Раздел 3	Хирургическая и интервенционная коррекция церебральной гемодинамики	22	10	6	4	12	
Тема 3.1	Шунтирующие вмешательства при хронической ишемии мозга	4	2	2	-	2	
Тема 3.2	Эндоваскулярные методы улучшения мозговой перфузии	6	2	1	1	4	
Тема 3.3	Коррекция внутричерепного давления и ЦПД в ОРТ	4	2	1	1	2	
Тема 3.4	Нейромониторинг в нейрохирургии: от гемодинамики к метаболизму	4	2	1	1	2	
Тема 3.5	Роль мультидисциплинарной команды в коррекции церебральной гемодинамики	4	2	1	1	2	
Общий объем		72	36	18	18	36	Зачет

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы обучающихся заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. Самостоятельная работа может включать: работу с текстами, литературой, учебно-методическими пособиями, нормативными материалами, в том числе материалами сети интернет, а также проработку конспектов лекций, написание докладов, рефератов, участие в работе семинаров, научных конференциях и пр.

Задания для самостоятельной работы.

Таблица 3

Номер раздела	Наименование раздела	Вопросы для самостоятельной работы
1	Основы церебральной гемодинамики и методы её оценки.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните механизмы ауторегуляции мозгового кровотока. 2. Что такое ЦПД и почему его необходимо контролировать у нейрохирургических пациентов? 3. Преимущества и недостатки транскраниальной доплерографии. 4. Как определяется церебральная перфузия при МР-перфузии и КТ-перфузии? 5. Какие методы визуализации позволяют оценить мозговую ауторегуляцию? 6. Влияние гипо- и гиперкапнии на мозговой кровоток. 7. Роль внутричерепного давления в патогенезе ишемии.

		8. Как отличить зону penumbra от зоны инфаркта при КТ-перфузии? 9. Какие параметры можно получить при использовании технологии PRx? 10. Назовите клинические ситуации, при которых необходимо мониторировать мозговую гемодинамику.
2	Цереброваскулярная патология и гемодинамические нарушения	1. Охарактеризуйте основные типы ишемии мозга. 2. Как васоспазм влияет на церебральную перфузию и как его диагностировать? 3. Объясните патогенез гиперперфузионного синдрома. 4. Что такое steal-синдром и как его можно верифицировать? 5. Какие клинические проявления характерны для венозной гипертензии? 6. Чем отличается гемодинамическая от тромбоэмболической ишемии? 7. Как изменяется церебральный кровоток в условиях венозного застоя? 8. Методы оценки эффективности ангиопластики при стенозе. 9. Принципы коррекции церебральной steal-патологии. 10. Значение ацетазоламидного теста в оценке резерва кровотока.
3	Хирургическая и интервенционная коррекция церебральной гемодинамики	1. Какие показания к прямому экстра-интракраниальному шунтированию? 2. Какой эффект оказывает стентирование ВСА на мозговой кровоток? 3. Почему важно контролировать CPP в отделении интенсивной терапии? 4. Как влияет декомпрессивная краниотомия на гемодинамику мозга? 5. Какие методы мониторинга позволяют оценить оксигенацию мозга? 6. В чем отличие PbtO2 и NIRS и в каких ситуациях их применяют? 7. Какая роль мультидисциплинарной команды при тяжелой ЧМТ? 8. Как планировать оперативное вмешательство с учетом данных о перфузии? 9. Какой мониторинг предпочтителен в раннем послеоперационном периоде? 10. Какие параметры необходимо контролировать после реваскуляризации?

Контроль самостоятельной работы осуществляется на семинарских (практических) занятиях.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Примерные варианты оценочных заданий для текущего контроля успеваемости

Таблица 4

Раздел, тема	Наименование разделов, тем	Форма контроля	Оценочное задание
	Полугодие 4		
Раздел 1	Основы церебральной гемодинамики и методы её оценки.	Тестирование	Тестовые задания: 1. Какое значение церебрального перфузионного давления (ЦПД) считается критическим? А) >100 мм рт. ст.

		<p>В) <50 мм рт. ст. С) 70–90 мм рт. ст. D) <90 мм рт. ст.</p> <p>2. Что регулирует миогенный механизм ауторегуляции мозгового кровотока? A) Температура крови В) Изменения сосудистого тонуса в ответ на давление С) Нейрональная активность D) Потребление глюкозы</p> <p>3. Основным методом оценки средней линейной скорости кровотока в базальных артериях является: A) КТ B) МРТ С) Транскраниальная доплерография (ТКДГ) D) ОФЭКТ</p> <p>4. Какой индекс отражает эффективность мозговой ауторегуляции? A) BIS B) ICP С) PRx D) TICI</p> <p>5. Как влияет гиперкапния на церебральный кровоток? A) Снижает В) Повышает С) Не влияет D) Повышает только в артериях заднего круга</p> <p>6. Зона пенумбры — это: A) Полностью инфарктированная зона В) Ишемизированная, но потенциально обратимая зона С) Нормально перфузируемая зона D) Область венозного застоя</p> <p>7. Величина ЦПД рассчитывается как: A) срАД + ВЧД В) срАД - ВЧД С) срАД / ВЧД D) ВЧД – срАД</p> <p>8. Какой из методов позволяет оценить церебральную перфузию в реальном времени? A) МР-ангиография В) КТ-перфузия С) ОФЭКТ D) Рутинная КТ</p> <p>9. Какой из методов используется для оценки функционального резерва мозгового кровотока? A) ССВП В) Ацетазоламид-тест С) ЭЭГ D) ЦАГ</p> <p>10. Нормальное значение средней линейной скорости в средней мозговой артерии: A) 10–20 см/с В) 40–70 см/с С) 90–120 см/с</p>
--	--	--

			D) 150–180 см/с
Раздел 2	Цереброваскулярная патология и гемодинамические нарушения	Реферат	<p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Васоспазм после САК: современные подходы к диагностике и лечению. 2. Синдром обкрадывания: механизм, диагностика, клинические примеры. 3. Гиперперфузионный синдром после реваскуляризации: клиника и профилактика. 4. Венозная церебральная недостаточность: причины, диагностика, последствия. 5. Нейроваскулярная связь. 6. Перфузионная визуализация при ишемии мозга: от КТ до МРТ. 7. Метаболические маркеры ишемии и перфузии мозга. 8. Цереброваскулярная болезнь у пациентов с ФП и другие кардиоэмболические причины. 9. Сравнение гемодинамической и эмболической модели ишемического инсульта. 10. Патофизиология перфузионных изменений при церебральных артериитах.
Раздел 3	Хирургическая и интервенционная коррекция церебральной гемодинамики.	Презентации	<p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Параметры нейромониторинга в ОРИТ: от ВЧД до PbtO₂. 2. Протоколы гиперосмолярной терапии при ВЧГ: сравнение препаратов. 3. Интраоперационный перфузионный контроль: методы и значения. 4. NIRS и PbtO₂ в нейрореанимации: сравнение, клинический смысл. 5. Командная работа при острых нарушениях мозговой гемодинамики. 6. Перфузионное планирование вмешательств в хронической ишемии. 7. Спонтанная нормализация гемодинамики после окклюзии: миф или факт? 8. Гемодинамические аспекты краниотомии и декомпрессии: перфузия и риски.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Определение церебральной перфузии и физиологические механизмы её регуляции.
2. Влияние системного артериального давления на мозговой кровоток.
3. Роль углекислого газа в регуляции сосудистого тонуса головного мозга.
4. Понятие церебрального перфузионного давления (ЦПД), формула расчёта.
5. Нормальные значения внутричерепного давления и ВЧД.
6. Основные типы мозговой ауторегуляции: миогенная, метаболическая, нейрогенная.

7. Статическая и динамическая ауторегуляция: в чём разница?
8. Принципы транскраниальной доплерографии и её диагностическое значение.
9. Как интерпретировать скоростные показатели на ТКДГ при вазоспазме?
10. Роль МРТ-перфузии и КТ-перфузии в оценке мозгового кровотока.
11. Гемодинамическая классификация ишемического инсульта.
12. Понятие зоны пенумбры и её клиническое значение.
13. Основные методы визуализации зоны пенумбры.
14. Клиническое значение диффузно-перфузионного отношения при ишемическом инсульте.
15. Вазоспазм после субарахноидального кровоизлияния: сроки, диагностика, коррекция.
16. Диагностические критерии гиперперфузионного синдрома.
17. Признаки синдрома обкрадывания на перфузионных методах исследования.
18. Фармакологические тесты с ацетазоламидом: показания и интерпретация.
19. Роль венозного оттока в поддержании адекватной церебральной перфузии.
20. Церебровенозная недостаточность: симптомы и методы диагностики.
21. КТ-перфузия: какие параметры оцениваются (CBF, CBV, MTT, TTP)?
22. Отличие тромбоэмболического и гемодинамического инсульта по перфузионной картине.
23. Как влияет стеноз ВСА на мозговую гемодинамику?
24. Хроническая гипоперфузия: последствия для когнитивных функций.
25. Дифференциальная диагностика между ишемией и венозным застоем по визуализации.
26. Критерии эффективности реваскуляризации по данным перфузионного контроля.
27. Как влияет гипоксия на церебральную гемодинамику и метаболизм мозга?
28. Анатомия венозного оттока от головного мозга и его значение.
29. Клинические последствия нарушения венозной перфузии.
30. Методы профилактики и коррекции синдрома обкрадывания.
31. Эффективность экстра-интракраниального шунтирования при стенозе ВСА.
32. Влияние ангиопластики и стентирования на перфузию мозга.
33. Какой мониторинг необходим при угрозе гиперперфузии после вмешательства?
34. Основные методы контроля внутричерепного давления в реанимации.
35. Роль маннитола и гипертонического раствора в управлении ЦПД.
36. Нейромониторинг PbtO₂: клиническое значение, ограничения, параметры.
37. Технологии NIRS в оценке мозговой оксигенации.
38. Комплексный мониторинг в ОРИТ: ЦПД, ВЧД, PbtO₂, ауторегуляция.
39. Значение микродиализа в управлении церебральным метаболизмом.
40. Принципы мультидисциплинарного подхода в лечении тяжелых нейропациентов.
41. Какие параметры необходимо контролировать после тромбэкстракции?

42. Декомпрессивная краниотомия: влияние на мозговую перфузию и клинический исход.
43. Стратегии снижения риска гиперперфузионного синдрома.
44. Какова тактика ведения пациента после цереброваскулярного шунтирования?
45. Клинические и перфузионные критерии эффективности реваскуляризации.
46. Взаимосвязь ЦПД и PbtO₂ в практике нейроинтенсивной терапии.
47. Как оценить ауторегуляцию мозга у пациента на ИВЛ?
48. Какие параметры позволяют прогнозировать исход после ишемии?
49. Использование мультимодального мониторинга в принятии тактических решений в нейрохирург

Описание критериев и шкал оценивания

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена обучающиеся оцениваются по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» – выставляется аспиранту, если он глубоко усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет связывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, умеет принять правильное решение и грамотно его обосновывать, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, комплексной оценкой предложенной ситуации.

Оценка «хорошо» – выставляется аспиранту, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при ответе на вопрос, но недостаточно полно раскрывает междисциплинарные связи, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, комплексной оценкой предложенной ситуации.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется аспиранту, если он имеет поверхностные знания программного материала, не усвоил его деталей, допускает неточности, оперирует недостаточно правильными формулировками, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, испытывает затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации, не полностью отвечает на вопросы, в том числе при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно, не владеет комплексной оценкой ситуации, неверно выбирает тактику действий.

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме зачета обучающиеся оцениваются по двухбалльной шкале:

Оценка «зачтено» – выставляется аспиранту, если он продемонстрировал знания программного материала, подробно ответил на теоретические вопросы, справился с выполнением заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Оценка «не зачтено» – выставляется аспиранту, если он имеет пробелы в знаниях программного материала, не владеет теоретическим материалом и допускает грубые, принципиальные ошибки в выполнении заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Шкала оценивания (четырёхбалльная или двухбалльная), используемая в рамках текущего контроля успеваемости определяется преподавателем, исходя из целесообразности применения той или иной шкалы.

Если текущий контроль успеваемости и (или) промежуточная аттестация, предусматривает тестовые задания, то перевод результатов тестирования в четырёхбалльную шкалу осуществляется по схеме:

Оценка «Отлично» – 90-100% правильных ответов;

Оценка «Хорошо» – 80-89% правильных ответов;

Оценка «Удовлетворительно» – 71-79% правильных ответов;

Оценка «Неудовлетворительно» – 70% и менее правильных ответов.

Перевод результатов тестирования в двухбалльную шкалу:

Оценка «Зачтено» – 71-100% правильных ответов;

Оценка «Не зачтено» – 70% и менее правильных ответов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания	Количество экземпляров
1	Неврология и нейрохирургия [Текст] : [учеб. для высш. проф. образования] : в 2 т. / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова. – 4-е изд., доп. – Москва : ГЭОТАРМедиа, 2015. Т. 1 : Неврология. – 2015. – 639с. : ил.	10
2	Неврология и нейрохирургия [Текст] : [учеб. для высш. проф. образования] : в 2 т. / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова. – 4-е изд., доп. – Москва : ГЭОТАРМедиа, 2015. Т. 2 : Нейрохирургия / под ред. А. Н. Коновалова, А. В. Козлова. – 2015. – 403 с. : ил.	10
3	Неврология и нейрохирургия [Электронный ресурс] : [учеб. для мед. вузов] : в 2 т. Т. 1. Неврология / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 640 с. – Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ
4	Неврология и нейрохирургия [Электронный ресурс] : [учеб. для мед. вузов] : в 2 т. Т. 2. Нейрохирургия / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова ; под ред. А. Н. Коновалова, А. В. Козлова. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 421 с. – Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ
5	Неврология [Электронный ресурс] : пер. с англ. / Д. Перлман ; под ред. Р. Полина. – Москва : Логосфера, 2015. – 392 с. – (Проблемы и противоречия в неонатологии). - Режим доступа: http://books-up.ru .	Удаленный доступ
6	Нейронауки [Электронный ресурс] : курс лекций по невропатологии, нейропсихологии, психопатологии, сексологии / Н. Н. Николаенко. – Ростов-н/Д : Феникс, 2013. – 286 с. – Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp	Удаленный доступ
7	Сосудистая хирургия по Хаймовичу [Электронный ресурс] : [руководство : в 2 т.] Т. 1 / под ред. Э. Ашера ; пер. с англ. под ред. А. В. Покровского. – Москва :	Удаленный доступ

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт РНИМУ: адрес ресурса – <https://rsmu.ru/>, на котором содержатся сведения об образовательной организации и ее подразделениях, локальные нормативные акты, сведения о реализуемых образовательных программах, их учебно-методическом и материально-техническом обеспечении, а также справочная, оперативная и иная информация. Через официальный сайт обеспечивается доступ всех участников образовательного процесса к различным сервисам и ссылкам, в том числе к Автоматизированной системе подготовки кадров высшей квалификации (далее – АСПКВК);
2. ЭБС РНИМУ им. Н.И. Пирогова – Электронная библиотечная система;
3. ЭБС IPRbooks – Электронно-библиотечная система;
4. ЭБС Айбукс – Электронно-библиотечная система;
5. ЭБС Букап – Электронно-библиотечная система;
6. ЭБС Лань – Электронно-библиотечная система;
7. ЭБС Юрайт – Электронно-библиотечная система;
8. www.ruans.org – сайт Ассоциации нейрохирургов России;
9. <https://www.neurosurgicalatlas.com> – нейрохирургический атлас;
10. <http://rhoton.ineurodb.org/mobile> – атлас нейрохирургической анатомии;
11. <https://www.cns.org/nexus/cases> – подборка клинических наблюдений;
12. <https://www.cns.org/education/case-of-the-month> – подборка клинических наблюдений;
13. <https://www.barrowneuro.org/for-physicians-researchers/education/grand-rounds-publications-media/> – нейрохирургическая электронная образовательная база;
14. <https://radiopaedia.org> – радиологический атлас.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. <http://www.consultant.ru> - Консультант студента, компьютерная справочная правовая система в РФ;
2. <https://www.garant.ru> - Гарант.ру, справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;
3. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Учебная комната Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	рабочее место преподавателя, проектор для презентаций, мультимедийный экран, ноутбук, учебная мебель (столы, стулья), доска аудиторная, мел, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине (модулю).

2	Компьютерный класс Аудитория, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	рабочее место преподавателя, учебная мебель, 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)
4	Учебная комната 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

Программное обеспечение

- MICROSOFT WINDOWS 11;
- OFFICE 2021;
- Антивирус Касперского (Kaspersky Endpoint Security);
- ADOBE CC;
- Photoshop;
- Консультант плюс (справочно-правовая система);
- iSpring;
- Adobe Reader;
- Adobe Flash Player;
- Google Chrom, Mozilla Firefox, Mozilla Public License;
- 7-Zip;
- FastStone Image Viewer.

9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

Основными формами получения и закрепления знаний по данной дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, прохождение контроля.

Учебный материал по дисциплине (модулю) разделен на разделы:

1. Основы церебральной гемодинамики и методы её оценки.
2. Цереброваскулярная патология и гемодинамические нарушения.
3. Хирургическая и интервенционная коррекция церебральной гемодинамики.

Изучение дисциплины (модуля), согласно учебному плану, предполагает самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя изучение литературы, её конспектирование, подготовку к семинарским (практическим) занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком организации и проведения текущего контроля успеваемости и Порядком проведения промежуточной аттестации

обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок.

Для самостоятельной работы обучающимся рекомендованы следующие источники:

1. «Нейрохирургия и нейрореаниматология». Коллектив авторов, под редакцией академика РАН, профессора В.В. Крылова. М.: АБВ-пресс, 2018. 792 с.
2. «Handbook of Neurosurgery. 9th Edition», by Mark S. Greenberg. Thieme, 2020
3. «Нейрорадиохирургия на гамма-ноже» / под ред. А. В. Голанова, В. В. Костюченко. – Москва: Т. А. Алексеева, 2018. – 958 с.
4. Хирургия аневризм головного мозга / под ред.: В. В. Крылова. - М.: ИП Т. А. Алексеева. Трехтомник.
5. «Микрохирургия аневризм сосудов головного мозга». Крылов В.В., Дашьян В.Г., Винокуров А.Г. и др. М.: АБВ-пресс, 2022.
6. «Видеоэндоскопия и видеоэндоскопическая ассистенция при травмах и заболеваниях позвоночника» / под ред. В.В. Крылова, А.А. Гриня.-М.:Принт-Студио, 2017.- Гл.11.-С.240-254.
7. «Эндоскопическая нейрохирургия» / под ред. В.В. Крылова. - Москва: АБВ-пресс, 2020.
8. Клинические рекомендации Ассоциации нейрохирургов России "Вывих шейного позвонка", 2021 год
9. «Хирургия сложных аневризм головного мозга». Под ред. В.В. Крылова. М.: АБВ-пресс, 2019. 302 с.
10. «Классическая каротидная эндартерэктомия». Покровский А.В. // Ангиология и сосудистая хирургия 7:101-106, 2001.
11. «Эверсионная каротидная эндартерэктомия». Покровский А.В. // Ангиология и сосудистая хирургия 7:105-107, 2001.
12. «Неврология и нейрохирургия: учебник: в 2-х т.» / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова. - 4-е изд., доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа Т. 1: Неврология. - 2015. - 639 с.: цв.ил.
13. Хирургия опухолей основания черепа. Под ред. Коновалова А.Н. М.: Антидор. 2004
14. «Эндоскопическая нейрохирургия». – под ред. Акад. В.В. Крылова. – 2020. – М.: АБВ-пресс, 416 с.
15. Гайдар Б.В., Парфенов В.Е., Беляков К.В., Свистов Д.В. Клинические рекомендации по лечению огнестрельных и взрывных ранений черепа и головного мозга. Ассоциация нейрохирургов России. СПб. 2015.
16. Крылов В.В. Повреждения задней черепной ямки: монография / В.В. Крылов, А.Э. Талыпов, В.В. Ткачев. - М.: ОАО "Изд-во "Медицина", 2005. - 176 с
17. «Хирургия эпилепсии». Коллектив авторов, под редакцией академика РАН, профессора В.В. Крылова. М.: АБВ-пресс, 2019. 408 с.
18. «Хирургия тяжелой черепно-мозговой травмы» под общей редакцией В.В. Крылова, А.Э. Талыпова, А.А. Гриня, О.В. Левченко М.: АБВ-пресс, 2022. 695 с.
19. «Нейрохирургия. Национальное руководство». Москва 2022
20. «Оружейные черепно-мозговые ранения». В.В. Лебедев, В.В. Крылов, Ю.С. Щиголев, Ш.Х. Гизатуллин Г.Б., Цехановский. // Москва Рипол, 1997, 128 С
21. «Внутричерепная гипертензия». В.В. Крылов, С.С. Петриков, А.А. Солодов. Москва, Бином, 2016, 216 С

22. «Внутричерепная гипертензия. Патофизиология, мониторинг, лечение». Ошоров А.В., Саввин И.А., Горячев А.С. Москва ИП Волков, 2021, 657 С
23. «Операции реваскуляризации головного мозга в сосудистой нейрохирургии». В.В. Крылов, В.Л. Леманев М.: Бином, 2014. 272 с.
24. Клинические рекомендации по обследованию и хирургическому лечению больных со стенозирующими поражениями магистральных артерий головного мозга в условиях нейрохирургического стационара. Усачев Д.Ю., Лукшин В.А., Яковлев С.Б., Арустамян С.Р., Шмигельский А.В. М.: Ассоциация нейрохирургов России, 2014. 32 с.
25. «Хирургическая профилактика ишемического инсульта (учебно-методическое пособие)». В.А. Лукьянчиков, В.Г. Дашьян, В.А. Далибалдян, Н.А. Полунина М.: МГМСУ имени А.И. Евдокимова, 2022. 50 с.
26. Ganz, J. C. Gamma knife neurosurgery / J. C. Ganz. – Wien: Springer-Verlag, 2011. – 376 p.
27. "Textbook of epilepsy surgery". Luders H. O. (ed.).– CRC Press. – 2008. – 1648 с.
28. Вторичное злокачественное новообразование головного мозга и мозговых оболочек. Клинические рекомендации. 2020 год. Ассоциация онкологов России, Ассоциация нейрохирургов России, Общероссийская общественная организация «Российское общество клинической онкологии»
29. Рекомендации по поддерживающей и сопроводительной терапии RUSSCO. – https://rosoncoweb.ru/standarts/suptherapy/2018/.EANO-ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up of patients with leptomeningeal metastasis from solid tumours / E. Le Rhun, M. Weller, D. Brandsma, M. van den Bent, E. de Azambuja, R. Henriksson, T. Boulianger, S. Peters, C. Watts, W. Wick, P. Wesseling, R. Rudà, M. Preusser // Annals of oncology : official journal of the European Society for Medical Oncology. – 2017. – Vol. 28, Nosuppl_4. – iv84-iv99.
30. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, Cockroft KM, Gutierrez J et al. 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2021 Jul;52(7):e364-e467. doi: 10.1161/STR.0000000000000375. Epub 2021 May 24. Erratum in: Stroke. 2021 Jul;52(7):e483-e484. PMID: 34024117.
31. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2018 Mar;49(3):e46-e110. doi: 10.1161/STR.0000000000000158. Epub 2018 Jan 24. Erratum in: Stroke. 2018 Mar;49(3):e138. Erratum in: Stroke. 2018 Apr 18;; PMID: 29367334.
32. Bonati LH, Kakkos S, Berkefeld J, de Borst GJ, Bulbulia R et al. European Stroke Organisation guideline on endarterectomy and stenting for carotid artery stenosis. Eur Stroke J. 2021 Jun;6(2):I-XLVII. doi: 10.1177/23969873211012121. Epub 2021 May 11. PMID: 34414302; PMCID: PMC8370069.
33. Naylor AR, Ricco JB, de Borst GJ, Debus S, de Haro J et al. Editor's Choice - Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease: 2017 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). Eur J Vasc Endovasc Surg. 2018 Jan;55(1):3-81. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.06.021. Epub 2017 Aug 26. PMID: 28851594.

34. Chang YS, Moonis G, Juliano AF. Posterior Skull Base Anatomy and Pathology. *Semin Ultrasound CT MR*. 2021 Jun;42(3):295-306. doi: 10.1053/j.sult.2021.05.013. Epub 2021 May 20. PMID: 34147164.
35. Aref MH, Youssef AS. Training the skull base surgeon of the future: a comprehensive approach. *J Neurosurg Sci*. 2018 Dec;62(6):627-635. doi: 10.23736/S0390-5616.18.04475-2. Epub 2018 May 22. PMID: 29790723.
36. Alves OL, Pereira L, Kim SH, Grin A, Shimokawa N, Kononov N, Zileli M. Upper Cervical Spine Trauma: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine*. 2020 Dec;17(4):723-736. doi: 10.14245/ns.2040226.113. Epub 2020 Dec 31. PMID: 33401853; PMCID: PMC7788417.
37. Tessitore, Enrico et al. *Surgery of the Cranio-Vertebral Junction*. Ed. Enrico Tessitore et al. Cham, Switzerland: Springer, 2020. Print.
38. Koller, Heiko, and Yohan Robinson. *Cervical Spine Surgery: Standard and Advanced Techniques: Cervical Spine Research Society-Europe Instructional Surgical Atlas*. Ed. Heiko Koller and Yohan Robinson. Cham: Springer, 2019. Print.
39. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on management of unruptured intracranial aneurysms. Etminan N, de Sousa DA, Tiseo C et al. *European Stroke Journal* 2022 7:3, LXXXI-CVI
40. EANO-ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up of patients with leptomeningeal metastasis from solid tumours / E. Le Rhun, M. Weller, D. Brandsma, M. van den Bent, E. de Azambuja, R. Henriksson, T. Boulanger, S. Peters, C. Watts, W. Wick, P. Wesseling, R. Rudà, M. Preusser // *Annals of oncology : official journal of the European Society for Medical Oncology*. – 2017. – Vol. 28, Nosuppl_4. – iv84-iv99.
41. Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, Cockroft KM, Gutierrez J et al. 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2021 Jul;52(7):e364-e467. doi: 10.1161/STR.0000000000000375. Epub 2021 May 24. Erratum in: *Stroke*. 2021 Jul;52(7):e483-e484. PMID: 34024117.
42. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2018 Mar;49(3):e46-e110. doi: 10.1161/STR.0000000000000158. Epub 2018 Jan 24. Erratum in: *Stroke*. 2018 Mar;49(3):e138. Erratum in: *Stroke*. 2018 Apr 18;; PMID: 29367334.
43. Bonati LH, Kakkos S, Berkefeld J, de Borst GJ, Bulbulia R et al. European Stroke Organisation guideline on endarterectomy and stenting for carotid artery stenosis. *Eur Stroke J*. 2021 Jun;6(2):I-XLVII. doi: 10.1177/23969873211012121. Epub 2021 May 11. PMID: 34414302; PMCID: PMC8370069.
44. Naylor AR, Ricco JB, de Borst GJ, Debus S, de Haro J et al. Editor's Choice - Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease: 2017 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018 Jan;55(1):3-81. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.06.021. Epub 2017 Aug 26. PMID: 28851594.
45. Chang YS, Moonis G, Juliano AF. Posterior Skull Base Anatomy and Pathology. *Semin Ultrasound CT MR*. 2021 Jun;42(3):295-306. doi: 10.1053/j.sult.2021.05.013. Epub 2021 May 20. PMID: 34147164.

46. Aref MH, Youssef AS. Training the skull base surgeon of the future: a comprehensive approach. *J Neurosurg Sci.* 2018 Dec;62(6):627-635. doi: 10.23736/S0390-5616.18.04475-2. Epub 2018 May 22. PMID: 29790723.

47. Alves OL, Pereira L, Kim SH, Grin A, Shimokawa N, Konovalov N, Zileli M. Upper Cervical Spine Trauma: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine.* 2020 Dec;17(4):723-736. doi: 10.14245/ns.2040226.113. Epub 2020 Dec 31. PMID: 33401853; PMCID: PMC7788417.

48. Tessitore, Enrico et al. *Surgery of the Cranio-Vertebral Junction.* Ed. Enrico Tessitore et al. Cham, Switzerland: Springer, 2020. Print.

49. Koller, Heiko, and Yohan Robinson. *Cervical Spine Surgery: Standard and Advanced Techniques: Cervical Spine Research Society-Europe Instructional Surgical Atlas.* Ed. Heiko Koller and Yohan Robinson. Cham: Springer, 2019. Print.

50. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on management of unruptured intracranial aneurysms. Etminan N, de Sousa DA, Tiseo C et al. *European Stroke Journal* 2022 7:3, LXXXI-CVI

Наличие в Университете электронной информационно-образовательной среды, а также электронных образовательных ресурсов позволяет изучать дисциплину (модуль) инвалидам и лицам с ОВЗ.

Особенности изучения дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ОВЗ определены в Положении об организации получения образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю)

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

При изучении дисциплины (модуля) рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- рекомендуемую литературу;
- задания для подготовки к семинарам (практическим занятиям) – вопросы для обсуждения и др.;
- задания для текущего контроля успеваемости (задания для самостоятельной работы обучающихся);
- вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).

При проведении занятий лекционного и семинарского типа, в том числе в форме вебинаров и on-line курсов необходимо строго придерживаться учебно-тематического плана дисциплины (модуля), приведенного в разделе 4 данного документа. Необходимо уделить внимание рассмотрению вопросов и заданий, включенных в оценочные задания, при необходимости, решить аналогичные задачи с объяснением алгоритма решения.

Следует обратить внимание обучающихся на то, что для успешной подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации нужно изучить литературу, список которой приведен в разделе 7 данной рабочей программы дисциплины (модуля) и иные источники, рекомендованные в подразделах «Перечень

ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и «Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем», необходимых для изучения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком организации и проведения текущего контроля успеваемости и Порядком проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок, с которыми необходимо ознакомить обучающихся на первом занятии.