

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины  
(факультет / институт / филиал)

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИББМ \_\_\_\_\_ Ведунова М.В.  
« 30 » августа 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Нейрохимия**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**Специалитет**

Направление подготовки / специальность

**30.05.01 Медицинская биохимия**

Квалификация (степень)

**Врач-биохимик**

Форма обучения

**Очная**

Нижегород

2020

### 1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП Д

Дисциплина «Нейрохимия» относится к числу основных дисциплин базовой части ОПОП по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия», изучается на 4 году обучения в 7 семестре. Перед изучением курса обучающийся должен освоить следующие дисциплины:

- органическая химия;
- биохимия;
- физиология человека и животных.

**Целями освоения дисциплины являются:** ознакомление с предметом и основными понятиями нейрохимии.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
<b>ОПК-7</b> - способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач  (базовый этап формирования)	<b>знать:</b> химико-биологическую сущность процессов, происходящих в головном мозге на клеточном и молекулярном уровнях, молекулярные основы неврологических болезней <b>уметь:</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться лабораторным оборудованием; применять знания о биохимических процессах, обеспечивающих функционирование нервной ткани и ее адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды <b>владеть:</b> способностью к оценке морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме человека в области нейрохимии

### 3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 92 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 36 часов занятия лабораторного типа, 18 часов занятия семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные работы и т.п.), 2 часа мероприятия промежуточной аттестации, 88 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 36 часов подготовки к экзамену).

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание раздела дисциплины	Всего (часы)	В том числе					
		Контактная работа, часов					Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Лабораторные занятия	Семинарские занятия	Консультации	Всего	
Введение. Основные вехи становления нейрохимии.	3	2	0			2	1
Углеводы головного мозга.	9	2	4			6	3
Энергетика головного мозга.	16	2	8			10	6
Липидный состав головного мозга. Значение миелиновых оболочек в развитии нейродегенеративных заболеваний.	18	4	8			12	6
Белки мозга: нейроальбумины, нейроглобулины, основные белки, фосфопротеины, гликопротеины.	18	4	6			10	8
Белки-ферменты.	18	6	6			12	6
Нейронально-активные пептиды. Применение в клинической практике.	22	6	4	4		14	8
Аминокислоты головного мозга. нарушение метаболизма аминокислот. Болезнь Паркинсона.	12	4	0	4		8	4

Рецепторы головного мозга. Биохимические основы нейродегенеративных заболеваний.	26	6	0	10		16	10
В т.ч. текущий контроль	2						
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>							
Итого	180					92	88

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточная аттестация осуществляется на экзамене.

#### 4. Образовательные технологии

При освоении дисциплины образовательный процесс включает теоретическую и практическую подготовку студентов. Проведение лекций направлено на теоретическую подготовку студентов и базируется на использовании иллюстративного материала в форме слайдов, компьютерных презентаций, на применении наглядных пособий; приобретении новых знаний. Практические занятия связаны с приобретением опыта профессиональной деятельности.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа подразумевает работу с научной и научно-методической литературой. В обязательном порядке предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам.

#### 6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

##### 6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-7 – способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<b>знать:</b> химико-биологическую сущность процессов, происходящих в головном мозге на клеточном и молекулярном	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок

ом уровнях, молекулярные основы неврологических болезней							
<b>уметь:</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться лабораторным оборудованием; применять знания о биохимических процессах, обеспечивающих функционирование нервной ткани и ее адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды	Полное отсутствие умения оценивать строение и систем организма в лабораторных условиях	Отсутствие умений пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться лабораторным оборудованием; применять знания о биохимических процессах, обеспечивающих функционирование нервной ткани и ее адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды	Умение пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться лабораторным оборудованием; применять знания о биохимических процессах, обеспечивающих функционирование нервной ткани и ее адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды при наличии грубых ошибок	Умение пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться лабораторным оборудованием; применять знания о биохимических процессах, обеспечивающих функционирование нервной ткани и ее адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды при наличии незначительных ошибок	Умение пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться лабораторным оборудованием; применять знания о биохимических процессах, обеспечивающих функционирование нервной ткани и ее адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды с незначительными погрешностями	Умение безошибочно пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться лабораторным оборудованием; применять знания о биохимических процессах, обеспечивающих функционирование нервной ткани и ее адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды	Умение в совершенстве пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться лабораторным оборудованием; применять знания о биохимических процессах, обеспечивающих функционирование нервной ткани и ее адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды
<b>владеть:</b> способностью к оценке морфофункциональных состояний и патологических	Полное отсутствие навыков	Отсутствие навыков к оценке морфофункциональных состояний и патологических	Наличие минимальных навыков владения способностью к оценке морфофункциональных состояний и патологических	Посредственное владение способностью к оценке морфофункциональных состояний и	Достаточное владение способностью к оценке морфофункциональных состояний и патологических процессов в организме	Хорошее владение способностью к оценке морфофункциональных состояний и патологических	Всестороннее владение способностью к оценке морфофункциональных состояний и

процессов в организме человека в области нейрохимии		еских процессов в организме человека в области нейрохимии	процессов в организме человека в области нейрохимии	патологических процессов в организме человека в области нейрохимии	человека в области нейрохимии	еских процессов в организме человека в области нейрохимии	патологических процессов в организме человека в области нейрохимии
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	20 – 50 %	50 – 70 %	70-80 %	80 – 90 %	90 – 99 %	100%

## 6.2. Описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

Превосходно	Безупречное знание понятий, концепций, умение сопоставлять и анализировать материал
Отлично	Знание материала с незначительными недочетами, неточностями, пр.
Очень хорошо	Недочеты при сравнительном анализе, незначительные ошибки
Хорошо	Знание материала в неполном объеме
Удовлетворительно	Знание материала в объеме 50%, грубые ошибки (не более 3)
Неудовлетворительно	Знание только самых основ, неумение сопоставлять и анализировать
Плохо	Абсолютное незнание материала

## 6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

*Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:*

*- устные ответы на вопросы*

*Для оценивания результатов обучения в виде умений используются следующие процедуры и технологии:*

*- решение ситуационных задач*

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для промежуточной аттестации сформированности компетенции

*Примеры вопросов к экзамену:*

1. Глюкоза, как основной энергетический субстрат для мозга. Потребление кислорода и глюкозы разными структурами мозга.

2. Альтернативные энергетические субстраты, которые могут окисляться в мозге при некоторых условиях (кетоновые тела, короткоцепочечные жирные кислоты, аминокислоты, гликоген).
3. Гематоэнцефалический барьер и его роль в транспорте энергетических субстратов в мозг.
4. Компартиментализация энергетического метаболизма в мозге, нейрональный и глиальный компартменты.
5. Липиды центральной и периферической нервной системы.
6. Состав липидов различных нервных клеток - нейронов, глиальных клеток (астроциты, олигодендроциты) и миелина.
7. Нейроспецифичные гликолипиды - ганглиозиды, цереброзиды, сульфатиды и их роль.
8. Участие липидов во внутриклеточных сигнальных механизмах.
9. Некоторые особенности организации генома в ЦНС.
10. Ca<sup>2+</sup>-связывающие белки (S-100, GP-350).

*Примеры ситуационных задач:*

**Задача 1.**

1 Для лечения двигательных нарушений после травм, параличей, полиомиелита используют препарат **калимин**, который по структуре похож на ацетилхолин. Как изменится концентрация ацетилхолина в нервно-мышечных синапсах после поступления нервного импульса при лечении **калимином**. Для ответа на вопрос:

1. Опишите влияние структурных аналогов субстратов на активность ферментов

2. Напишите реакцию гидролиза ацетилхолина и объясните ее значение для проведения нервного импульса.

**Задача 2.**

Витамин В6 часто назначают при состояниях, связанных с недостаточностью катехоламинов. Объясните, на чем основано действие пиридоксина. Для этого:

1. Напишите схему синтеза катехоламинов,

2. Укажите на схеме реакцию, для которой необходим витамин В6.

**Задача 3.**

Пациенту с болезнью Паркинсона назначили препарат ипранизид (ингибитор моноаминоксидазы). Укажите возможные причины заболевания и механизм действия этого лекарственного препарата. Напишите реакции, связанные с образованием биологически активного соединения, нейтрализуемого моноаминоксидазой.

**6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 29.12.2017 г. № 630-ОД;

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

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

а) основная литература:

- Мозг: Тонкая настройка. Наша жизнь с точки зрения нейронауки [Электронный ресурс] / Питер Уайброу; Пер. с англ. - М. : Альпина Паблишер, 2016. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961451405.html>.

- Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html>

- Физиология человека: учеб. для студентов мед. ин-тов./Бабский Е. Б., Глебский В. Д., Коган А. Б., Коротько Г. Ф., Косицкий Г. И. - М.: Альянс, 2015. – 544. (23 экземпляра в библиотеке ННГУ).

б) дополнительная литература:

- Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 848 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321261.html>

- Хомутов А.Е. Физиология высшей нервной деятельности: Учебник для студентов биологических вузов (Рег.№ 939.15.01)

- Хомутов А.Е. Физиология центральной нервной системы: Учебник для студентов биологических вузов (Рег.№ 940.15.01)

- Сборник ситуационных задач по биохимии /сост. Е.И. Ерлыкина [и др.]. – Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2014. – 42 с. Режим доступа: [http://www.nizhgma.ru/\\_resources/directory/361/common/sbzadach.pdf](http://www.nizhgma.ru/_resources/directory/361/common/sbzadach.pdf).

в) Интернет-ресурсы:

- [elibrary.ru](http://elibrary.ru)
- [scholar.google.ru](http://scholar.google.ru)
- Статьи журнала «Нейрохимия». <http://www.maik.ru/ru/journal/neiro/>
- <http://www.neuroguide.com>
- <http://www.blacksci.co.uk/jnc>
- [http://www.neurochem.org/pages/news\\_index.htm](http://www.neurochem.org/pages/news_index.htm)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Также в учебном процессе необходимы:

электрокардиографы - 8 шт.,  
электростимуляторы – 10 шт.,  
усилитель биопотенциалов - 1 шт.,  
динамометр медицинский электронный ручной,  
спирометр сухой портативный СПП,  
микроскопы ЛОМО-Микмед-1 – 10 шт.,  
счетчик лейкоцитарной формулы крови – 10 шт.,  
электрокардиограф ЭКГТ – 03 М,  
электрокардиограф 1 канальный Аксион,  
тонометры – 4 шт.,  
вилочковые электроды,

медицинские принадлежности (инструменты для препарирования, дощечки для препарирования, чашки Петри, марля, стеклянные пластинки, гальванические пинцет и др.).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»; и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия».

Автор \_\_\_\_\_ к.б.н., доцент Щелчкова Н.А.

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой нейротехнологий \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н. Казанцев В.Б.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от 30 августа 2020 г., протокол № 14.