

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

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Нейрохимия

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

06.04.01 - Биология

Направленность образовательной программы

Биохимия, биотехнология и физиология растений

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.05 Биохимия центральной нервной системы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1: Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. УК-6.2: Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального УК-6.3: Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда. УК-6.4: Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов	УК-6.1: Находит и творчески использует имеющийся опыт по оценке биохимических показателей нервной системы УК-6.2: Самостоятельно определяет перечень необходимых биохимических тестов при оценке исследуемого показателя нервной системы УК-6.3: Планирует и составляет схему эксперимента по определению или биохимических показателей нервной системы УК-6.4: Самостоятельно определяет набор реагентов и оборудования в зависимости от цели оценки биохимических индикаторов нервной системы	Доклад Задачи Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

<p>ПК-1: Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры)</p>	<p>ПК-1.1: Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры).</p> <p>ПК-1.2: Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры).</p> <p>ПК-1.3: Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры).</p>	<p>ПК-1.1:</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования; <p>ПК-1.2:</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами. <p>ПК-1.3:</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций. 	<p>Доклад</p> <p>Задачи</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>
---	--	--	---	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
--	-------

Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	14
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	14
- КСР	2
самостоятельная работа	78
Промежуточная аттестация	36 экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Введение. Обособленность головного мозга. Гемато-энцефалический барьер. Виды транспорта.	16	1	1	2	14
Метаболизм углеводов и энергетика головного мозга. Ферменты углеводного обмена. Основные энергетические субстраты головного мозга. Энергетические субстраты, используемые мозгом при гипоксии. Биохимия внеклеточного матрикса.	18	2	2	4	14
Фосфолипиды, стерин, гликолипиды мозга. Жирнокислотный состав липидов головного мозга. Ганглиозиды – специфические липиды нейрональных мембран. Их строение, состав, гетерогенность в мембранах.	17	3	2	5	12
Белки мозга: нейроальбумины, нейроглобулины, основные белки, фосфопротеины, гликопротеины. Белки-ферменты. Специфические кислые белки нервной ткани: белок S-100, его строение и функциональная роль.	20	4	3	7	13
Метаболизм глицина и серина в нервной ткани. Аминокислотные транмиттеры: возбуждающие транмиттеры (глутамат и аспартат) и ингибиторные – глицин, ГАМК, таурин.	21	4	4	8	13
Нейронально-активные пептиды. Биологически активные пептиды природного происхождения отличаются структурно от пептидов, образующихся в результате процессинга белков. Значение нейропептидов как модуляторов нейронной активности и как нейротрансмиттеров. Опиоидные пептиды (эндорфины, энкефалины, динарфины); 2) тахикинины - вещество Р, нейрокинин А; 3) нейротензин; 4) вазоактивный интестинальный полипептид; 5) соматостатин; 6) холицистокинин; 7) нейропептид Y; 8) вазопрессин; 9) окситоцин; 10) бомбезин; 11) тиреотропин; 12) ангиотензин.	14		2	2	12
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	144	14	14	30	78

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы – подготовка компетентного магистра-биолога и формирование навыков к непрерывному самообразованию и совершенствованию в реализации профессионального вида деятельности.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления при анализе получаемой информации, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к тестам;
- подготовка к докладам и задачам;
- подготовка к экзамену.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции УК-6

1. Особенности нуклеиновых кислот и хроматина в нервной ткани.
2. Миелин и его роль в нервной системе. Основные стадии формирования и структура миелина.
3. Белки, входящие в состав миелина (катионный белок миелина, протеолипиды, белок Вольфграма, липофилин и др.) Некоторые заболевания, вызванные нарушением структуры миелина (демиелинизирующие заболевания).
4. Концепция синаптической передачи. Морфофункциональная организация химического синапса Адренергическая система. Строение, функционирование.
5. Серотонинергическая система. Строение, функционирование.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. ГАМКергическая и гистаминергическая системы. Строение, функционирование.
2. Глутаматергическая нейромедиаторная система. Строение и функции (Зреферата).
3. Пуруинергические и пептидергические нейромедиаторные системы. Строение, функционирование.
4. Окислительный стресс. Роль свободных радикалов в биохимических процессах нервной системы.
5. Антидепрессанты: нейрхимические аспекты механизм действия.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад)

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	50-100% правильных ответов
не зачтено	менее 50% правильных ответов

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-6

Задача 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:

А. Опишите влияние структурных аналогов субстратов на активность ферментов

В. 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:

Напишите схему синтеза катехоламинов,

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.

Задача 4.

Для лечения депрессий легкой и средней тяжести, сопровождающихся тревожными состояниями, для улучшения настроения и повышения психической и физической активности используют препараты Деприм, Негрустин, содержащие сухой экстракт зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum*). Установлено, что основные действующие вещества препаратов биофлавоноиды - повышают количество серотонина в клетках мозга, ингибируя МАО. Объясните механизм терапевтического действия лекарственных препаратов. Для этого:

Укажите место синтеза и функции серотонина в организме;

Напишите схему синтеза и инактивации серотонина, назовите ферменты и коферменты;

Назовите вещества, содержание которых может повышаться в нервной системе при приеме ингибитора МАО; назовите аминокислоты – их предшественники.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-1

Задача 1.

Пожилой пациент страдает болезнью, ранее известной как «дрожательный паралич». Основными ее симптомами являются ригидность мышц, скованность движения, непроизвольное дрожание рук и головы.

Предположите, каким заболеванием страдает данный пациент. Для ответа:

Назовите причину заболевания;

Напишите реакции, скорость которых снижена в этом случае;

Перечислите подходы к лечению этой патологии в медицинской практике.

Задача 2.

Глицин применяется в клинической практике как лекарственный препарат. С другой стороны, его высокий уровень в моче свидетельствует о нарушениях в нервной ткани. Докажите целесообразность клинического значения этой аминокислоты.

Задача 3.

При рассеянном склерозе повреждается миелиновая оболочка нервных волокон. Среди наиболее частых симптомов наблюдается потеря чувствительности конечностей, трудности при ходьбе, нарушение зрения, рассеянность. Объясните эти симптомы, для этого:

Приведите состав миелина;

Перечислите функции миелина.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	50-100% правильных ответов
не зачтено	менее 50% правильных ответов

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-6

ВАРИАНТ 1
Содержание белков в миелине ЦНС: 1. 10% сухой массы 2. 20% сухой массы 3. 30% сухой массы 4. 40% сухой массы
Содержание липидов в миелине ЦНС: 1. 10% сухой массы 2. 30% сухой массы 3. 50% сухой массы 4. 70% сухой массы

Общие особенности метаболизма нервной ткани:

1. высокая интенсивность
 2. слабая регулируемость
 3. преобладание анаэробных процессов
-
1. отличие метаболизма от ростков нервных клеток

Основной путь метаболизма глюкозы в головном мозге:

1. пентозофосфатный путь
2. глюконеогенез
3. анаэробный гликолиз
4. аэробный гликолиз

Особенности ЦТК в головном мозге:

1. высокая интенсивность
2. анаэробные функции
3. слабая регулируемость
4. наличие ГАМК-шунта

Основное количество АТФ в головном мозге расходуется на:

1. синтез белков
2. аксональный транспорт
3. синтез миелина
4. поддержание ионных градиентов

В мозге большинство цереброзидов локализуется в:

1. нейронах
2. гематоэнцефалическом барьере
3. миелиновой оболочке
4. таламусе

Нейроспецифические белки:

1. белок S-50
2. белок S-100
3. миозин

4) белок 14-3-2

Функции нейропептидов:

1. энергетическая
2. нейромодуляторы
3. дистантные регуляторы
4. пластический материал

Основы пула свободных аминокислот головного мозга:

1. глицин
2. валин
3. глутамат
4. аспартат

Функции аминокислот в нервной ткани:

1. энергетическая
2. пластическая

3. нейротрансмиттерная
4. транспортная

Ширина синаптической щели центральных синапсов:

- 1) 1–2 нм
- 2) 5–10 нм
- 3) 20–40 нм
- 4) 50–100 нм

Физиологическая единица действия медиатора:

1. квант
2. молекула
3. моль
4. вольт

Для постсинаптических рецепторов характерны:

1. специфичность к лигандам
2. специфичность к нуклеотидам
3. ионная специфичность
4. универсальность

Как называют вещества, блокирующие действие нейромедиатора?

- 1) Антагонистами
- 2) Вторыми посредниками
- 3) Нейропептидами
- 4) Агонистами

Установите соответствие Фермент:

а. Фенилаланин-трансаминаза
б. Фенилаланин-гидроксилаза
в. Тирозин-гидроксилаза

г. Дофамин-гидроксилаза
д. ДОФА-карбоксилаза
Реакция:

1. Синтез тирозина
2. Образование ДОФА
3. Синтез дофамина

Какие катализируют превращения: А. Перенос групп внутри молекулы

Б. Перенос фосфатной группы от молекулы донора к акцептору

В. Образование С-О связей
Г. Разрыв С-С связей

Д. Присоединение воды

Фермент аденилатциклаза:

А. Активирует фосфоэстеразу

Б. Не влияет на концентрацию цАМФ в клетке
В. Катализирует образование цАМФ

Г. Вызывает гидролиз цАМФ

Д. Ингибируется под действием протеинкиназы

Гистоны входят в состав: А. Рибосом

Б. Нуклеосом
В. Репликативного комплекса Г. Сплайсосом
Д. Репаративного комплекса
<p>Выберите все правильные ответы Мембраны участвуют:</p> <p>А. Передачу информации сигнальных молекул Б. Регуляцию метаболизма в клетках</p> <p>Г. Перенос АТФ из цитозоля клеток в митохондриальный матрикс</p> <p>В. Регуляцию потока веществ в клетку и из клетки Д. Межклеточных контактах</p>
<p>Выберите все правильные ответы Фосфатидилинозитол может:</p> <p>А. Превращаться в фосфатидилинозитол-4,5-бисфосфат</p> <p>Б. Выполнять «якорную» функцию для некоторых поверхностных белков</p> <p>В. Служить субстратом для фосфолипазы С</p> <p>Г. В фосфорилированной форме участвовать в передаче гормональных сигналов</p> <p>Д. Регулировать поток Ca^{2+} из эндоплазматического ретикула в цитозоль клетки</p>
<p>Выберите все правильные ответы Жирные кислоты организма человека:</p> <p>А. Имеют в основном нечетное число атомов углерода</p> <p>Б. Содержат в основном 6-10 атомов углерода В. Содержат в основном 16-20 атомов углерода</p> <p>Г. Являются в основном полиеновыми кислотами Д. Влияют на текучесть липидного бислоя мембраны</p>
<p>Выберите все правильные ответы Тирозин:</p> <p>А. Синтезируется из триптофана</p> <p>Б. Используется для синтеза нейромедиаторов В. Используется для синтеза катехоламинов</p> <p>Г. Необходим для синтеза меланина в меланоцитах Д. Является условно заменимой аминокислотой</p>
<p>Выберите все правильные ответы ГАМК:</p> <p>А. Образуется в головном мозге из ГЛУ</p> <p>Б. Является тормозным медиатором центральной нервной системы</p> <p>В. Используется как лекарственный препарат при травмах головного мозга</p> <p>Г. Синтезируется при дефиците витамина В6 Д. Инактивируется при участии витамина В2</p>
<p>Выберите все правильные ответы Либерины:</p> <p>А. Небольшие пептиды</p> <p>Б. Взаимодействуют с мембранными рецепторами В. Активируют секрецию тропных гормонов</p>

Г. Передают сигнал на рецепторы передней доли гипофиза

Д. Вызывают секрецию инсулина

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-1

Основные белки миелина:

1. нейроглобулин
2. протеолипид Фолча
3. нейроальбумин
4. протеолипид Вольгема

Содержание гликогена в ЦНС: 1) 0,1%

2) 1%

3) 2%

4) 5%

Основное метаболическое «топливо» для клеток головного мозга:

1. жирные кислоты
2. глюкоза
3. аминокислоты
4. фруктоза

Особенности гликолиза в головном мозге:

1. чувствительность к действию инсулина
2. важная роль гексокиназы
3. синхронность регуляции ключевых ферментов
4. невысокая скорость

Самая высокая скорость потребления кислорода в:

1. среднем мозге
2. мозжечке
3. таламусе
4. коре больших полушарий

Быстро обновляется в головном мозге:

1. холестерин
2. сфингомиелин
3. фосфатидилхолин
4. фосфатидилсерин

В мозге большинство ганглиозидов локализуется в:

1. миелиновой оболочке
2. стволе мозга
3. глие
4. нейронах

Функциональная роль нейроспецифического белка S-100:

1. формирование миелиновых оболочек
2. секреция ликвора

3. регуляция ионных каналов
4. связывание ионов кальция

Содержание свободных аминокислот в головном мозге в сравнении с плазмой крови:

1. в 10 раз ниже
2. в 2 раза ниже
3. в 2 раза выше
4. в 10 раз выше

Ароматические аминокислоты в мозге являются предшественниками:

1. катехоламинов
2. серотонина
3. ГАМК
4. таурина

К нейромедиаторам относятся:

1. аланин
2. серин
3. норадреналин
4. серотонин

Механизм секреции нейромедиаторов объясняет теория:

1. «ключ-замок»
1. механо-химическая
2. квантово-везикулярная
3. индуцированного ответа

Рецепторы в синапсе расположены на:

1. везикулах
2. постсинаптической мембране
3. в синаптической щели
4. пресинаптической мембране

Какой нейромедиатор выделяют нервные клетки чёрной субстанции?

1) Дофамин 2) Норадреналин 3) Серотонин 4) Ацетилхолин

Как называют вещества, имитирующие действие нейромедиатора?

1) Вторыми посредниками 2) Агонистами
3) Антагонистами 4) Г-белками

Установите соответствие Биогенный амин:

а. ацетилхолин б. ГАМК
в. серотонин г. Дофамин
д. норадреналин

Аминокислота-предшественник:

1. глутамат
2. серин

3. триптофан

К какому классу относится фермент,

катализирующий реакцию превращения аминокислоты

глутамата в α -аминомасляную кислоту (тормозной медиатор ЦНС)?

COOH COOH

I I

CH₂ CH₂

I I

CH₂ CH₂

I I

CHNH₂ CH₂NH₂

ICOOH

А. Оксидоредуктаза Б. Трансфераза

В. Изомераза Г. Лиаза

Д. Лигаза

цАМФ:

А. Образуется из АМФ

Б. Регулирует активность аденилатциклазы В. Снижает активность фосфодиэстеразы Г. Повышает активность протеинкиназы А

Д. Образуется в клетке под действием гуанилатциклазы

Инактивация адреналина происходит с помощью фермента:

А. Метилтрансферазы Б. Аминотрансферазы

В. Моноаминоксидазы (МАО) Г. Киназы

Д. Декарбоксилазы

Выберите все правильные ответы. Липиды мембран:

А. Формируют двойной липидный слой

Б. Участвуют в активации мембранных ферментов В. Могут служить «якорем» для поверхностного

белка

Г. Представлены фосфогликолипидами и сфинголипидами

Д. Закрепляются в мембране с помощью дисульфидных связей

Выберите все правильные ответы

Транспорт глюкозы в клетку мозга происходит: А. С участием ГЛЮТ-4

Б. Независимо от инсулина В. По механизму симпорта
Г. По градиенту концентрации Д. С затратой энергии АТФ

Выберите все правильные ответы

Активная форма метионина используется для синтеза:

- А. Ацетилхолина Б. Креатина
В. Адреналина Г. Карнитина Д. Аланина

Выберите все правильные ответы Дофамин:

- А. Является медиатором центральной нервной системы
Б. Синтезируется с участием витамина В6 В. Образуется из тирозина
Г. Синтезируется в больших количествах при болезни Паркинсона
Д. Недостаточно синтезируется при шизофрении

Выберите все правильные ответы

Реакция инактивации биогенных аминов окислительным путем:

- А. Происходит с помощью фермента МАО
Б. Приводит к образованию соответствующих альдегидов и кислот
В. Происходит путем деаминации
Г. Подавляется препаратами-ингибиторами МАО при лечении болезни Паркинсона
Д. Характерна для инактивации дофамина, норадреналина, серотонина, ГАМК

Выберите все правильные ответы Ацетилхолин:

- А. нейромедиатор
Б. взаимодействует с холинорецепторами В. ингибирует проведение нервного импульса
Г. взаимодействует с рецептором комплементарно Д. обладает конформационной лабильностью

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	50-100% правильных ответов
не зачтено	менее 50% правильных ответов

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой

	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Экзамен

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

Оценка	Критерии оценивания
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции УК-6 (Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки)

Глюкоза, как основной энергетический субстрат для мозга.

Потребление кислорода и глюкозы разными структурами мозга.

Гематоэнцефалический барьер и его роль в транспорте субстратов в мозг.

Основные энергетические субстраты головного мозга.

Биохимия внеклеточного матрикса.

Липиды нервной ткани. Фосфолипиды, стерин, гликолипиды мозга.

Ганглиозиды – специфические липиды нейрональных мембран.

Нейроспецифические гликолипиды - ганглиозиды, цереброзиды, сульфатиды и их роль.

Участие липидов во внутриклеточных сигнальных механизмах.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПК-1 (Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры))

Участие липидов во внутриклеточных сигнальных механизмах.

Нейроспецифические белки и их роль в ЦНС.

Специфические белки глиии (S-100 и др).

Ca²⁺-связывающие белки (S-100, GP-350).

Трофические факторы головного мозга.

Белки- ферменты ЦНС.

Метаболизм глицина и серина в нервной ткани.

Аминокислотные трансммиттеры: возбудительные трансммиттеры (глутамат и аспарат).

Аминокислотные трансммиттеры: ингибиторные – глицин, ГАМК, таурин.

Нейронально-активные пептиды.

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

Основная литература:

1. Шульговский Валерий Викторович. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии : учебник для студентов биол. специальностей вузов. - М. : Академия, 2003. - 464 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-7695-0969-4 : 222.97., 29 экз.
- 2.. Котляр Борис Израилевич. Физиология центральной нервной системы : учеб. пособие для биол. спец. ун-тов. - М. : Изд-во МГУ, 1979. - 341 с. : ил. - 1.10., 14 экз.

Дополнительная литература:

1. Кольман Я. Наглядная биохимия = Taschenatlas der Biochemie / пер. с нем. Л. В. Козлова и др. ; под ред. П. Д. Решетова, Т. И. Соркиной. - М. : Мир, 2000. - 469 с. - ISBN 5-03-003304-1 : 304.00., 20 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

- e-library.ru
- scholar.google.ru
- <http://www.neuroguide.com>
- <http://www.blacksci.co.uk/jnc>
- http://www.neurochem.org/pages/news_index.htm

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 06.04.01 - Биология.

Автор(ы): Щелчкова Наталья Александровна, кандидат биологических наук.

Рецензент(ы): Стручкова Ирина Валерьевна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Казанцев Виктор Борисович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022, протокол № 1.