

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННАЯ НЕЙРОХИМИЯ**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа
06.04.01 Биология

Профиль подготовки
Биохимия и молекулярная биология

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2017г.

Рабочая программа дисциплины «Современная нейрохимия» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень Магистратура) от «23» сентября 2015 г. № 1052.

Разработчик(и):

кафедра биохимии и биофизики, Абдурахманов Радик Гамзабекович, к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биохимии и биофизики от «24» 03 2017 г., протокол № 7

Зав. кафедрой [подпись] Халилов Р.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «28» марта 2017 г., протокол № 7.

Председатель [подпись] Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» марта 2017 г. [подпись]

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современная нейрхимия» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению **06.04.01 Биология**. Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает широкий круг вопросов, связанных с биохимическими процессами лежащих в основе функционирования нервной системы: строение и функционирование нейрональных мембран, особенности белков и липидов, энергетических процессов в нервной системе, строение и механизмы функционирования центральных и периферических синапсов, нейромедиаторных систем в нервной системе, нейрхимии высших функций центральной нервной системы и патологических состояний мозга. Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – **ПК-1, ПК-3**.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме контрольной работы или коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины **2,0** зачетных единиц, в том числе **72 ч** в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
3	72	10		32			30	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современная нейрхимия» является ознакомление магистров, обучающихся по программе «Биохимия и молекулярная биология» с современными достижениями нейрхимии в решении фундаментальных и прикладных проблем, нерешенными вопросами современной нейрхимии и смежных наук.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Современная нейрхимия» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению **06.04.01. Биология**

Курс с общей трудоемкостью 72 ч. (2зач. ед.) читается на 2 курсе обучения в первом семестре и способствует освоению общего специального цикла биологических дисциплин. Для изучения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии: генетики, биохимии, биофизики, теории эволюции, молекулярной биологии, физиологии, микробиологии. Дисциплина представляет собой более углубленный курс нейрхимии, поэтому основное требование к освоению дисциплины – это знание основ нейрхимии, с которыми студенты знакомятся на 4 курсе бакалавриата.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	обладает способностью творчески использовать в научной и производственной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры	Знать: основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной нейрхимией и методологию их решения; - основными достижениями нейрхимии в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний (аутоиммунных, нейродегенеративных заболеваний, особо опасных инфекций и др.).

		<p>Уметь: Излагать и критически анализировать информацию о молекулярных механизмах συναптических процессов. Молекулярной организации и принцип работы ионных каналов.</p> <p>Владеть: навыками работы с современной литературой и комплексом нейрохимических методов исследования</p>
ПК-3	<p>обладает способностью применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью магистерской программы)</p>	<p>Знать: основные методы современной нейрохимии, базирующиеся на достижениях молекулярной биологии</p> <p>Уметь: применять знания о механизмах некоторых высших функций центральной нервной системы и патологических состояний.</p> <p>Владеть: комплексом лабораторных нейрохимических методов исследований.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **2,0** зачетных единиц, **72** академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоя-	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттеста-
-------	---------------------------	---------	-----------------	--	-----------	--

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные	Контроль самостоят.		ции (по семестрам)
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение. Особенности структурно-функциональной организации нервной системы.	1	1	1	4			3	Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (эссе),
2	Строение и функции мембраны, физико химические свойства	1	2	1	4			4	
3	Особенности нуклеиновых кислот, аминокислот мозга. Белки нервной системы	1	3	1	4			4	
4	Аксональный транспорт. Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях	1	4	1	4			4	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			5	16			15	
Модуль 2.									
1	Энергетический обмен головного мозга.	1	5	2	5			5	Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Формы промежу-
2	Молекулярные механизмы синаптических процессов. Строение химических и электрических	1	6	1	5			5	

	синапсов.								точной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (эссе),
3	Нейромедиаторы. Рецепторы. Локализация и функции.	1	7	2	6			5	
	Итого за модуль №2			5	16			15	
	ИТОГО:			10	32			30	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Курс «Современная нейрхимия» имеет целью ознакомление магистров, обучающихся по программе «Биохимия и молекулярная биология» с современными достижениями нейрхимии в решении фундаментальных и прикладных проблем, нерешенными вопросами нейрхимии и смежных наук.

В данном курсе большое внимание уделяется нейрхимическим механизмам некоторых высших функций центральной нервной системы и патологических состояний, что позволяет глубже понять прикладное значение фундаментальной науки. Кроме того курс ориентирован на теоретическое освоение студентами современных методов в нейрхимии.

Курс «Современные нейрхимия» опирается на знания магистров, полученные при изучении дисциплины «Биохимии». Данная дисциплина тесно связана с другими науками: цитологией, физиологией, биохимией, молекулярной биологией, генетикой, медицинскими науками.

В курсе подчеркивается значение нейрхимии как теоретической, так и связанной с практикой науки, решающей многие вопросы медицины, ветеринарии и сельского хозяйства.

Модуль 1.

Тема 1. Введение. Особенности структурно-функциональной организации нервной системы

Введение. Особенности структурно-функциональной организации нервной систем. Строение нейрона и глии, внутриклеточные органеллы. Типы нейронов и глиальных клеток. Гематоэнцефалический барьер.

Тема 2. Строение и функции мембраны, физико-химические свойства

Липиды мембран нервных клеток. Классификация липидов и особенности структуры. Особенности жирных кислот мозга. Фосфолипиды. Ганглиозиды и цереброзиды: структура и функции. Нарушения обмена ганглиозидов. Роль ганглиозидов и гликопротеидов во взаимодействии нейронов и рецепции внешних сигналов. Роль холестерина в формировании мембраны нейронов.

Структура мембран нейронов. Жидко-кристаллическая организация липидов. Фазовые переходы липидов. Текучесть мембран - зависимость от структуры липида и количества холестерина. Динамичность билипидного слоя мембраны, взаимодействие белков и липидов, асимметрия биологических мембран. Участие липидов в передаче сигнала внутрь клетки. Миелин в нервной системе.

Тема 3. Особенности нуклеиновых кислот, аминокислот мозга. Белки нервной системы

Особенности нуклеиновых кислот и хроматина в мозге. Свободные аминокислоты мозга: содержание, локализация, транспорт аминокислот. Метаболизм дикарбоновых аминокислот и глутамин. Концепция глутаминового цикла. ГАМК-шунт Серусодержащие аминокислоты: метионин, цистеин, таурин. Метаболизм цистеина и синтез сероводорода. Функции сероводорода.

Гомоцистеинурия. Ароматические аминокислоты: триптофан, фенилаланин и тирозин. Фенилкетонурия. Основные аминокислоты: лизин, орнитин, аргинин. Синтез оксида азота и его биологические функции, D-аминокислоты.

Тема 4. Аксональный транспорт. Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях.

Белки цитоскелета: микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты. Аксональный транспорт. Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях

Модуль 2.

Тема 5. Энергетический обмен головного мозга

Энергетический обмен головного мозга. Потребление кислорода и глюкозы, гликоген как возможный энергетический источник в головном мозге. Аэробное окисление глюкозы в мозге и механизмы его регуляции. Гликолиз и механизмы, контролирующие его скорость. Цикл трикарбоновых кислот и механизмы, контролирующие его скорость в мозге. Свободные жирные кислоты и кетоновые тела, аминокислоты как источники ацетил коэнзима А в мозге.

Тема 6. Молекулярные механизмы синаптических процессов. Строение химических и электрических синапсов.

Строение химических и электрических синапсов. Квантовая теория освобождения медиатора. Типы синаптических везикул. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов. Пре- и постсинаптическая модуляция. Ионотропные и метаботропные рецепторы. Ионные каналы.

Тема 7. Нейромедиаторы. Рецепторы. Локализация и функции.

Ацетилхолин. История открытия, синтез, транспорт. Ацетилхолинэстераза: структура и функции. Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе. Никотиновые и мускариновые рецепторы ацетилхолина: строение, типы, связь с внутриклеточными сигнальными каскадами и ионными каналами. Формирование нервно-мышечного синапса в онтогенезе, ключевые факторы агрегации рецепторов ацетилхолина. Аминокислоты мозга как медиаторы. Глутамат и аспартат – возбуждающие аминокислоты. Рецепторы глутамата: ионотропные и метаботропные. Особенности строения и функции НМДА и АМПА-рецепторов. Нейротоксичность глутамата. Биохимические механизмы памяти. Нейрохимические механизмы боли, стресса, сна. Биохимия заболеваний, вызванных нарушением функционированием нейромедиаторных и нейромодуляторных систем.

Темы практических и/или семинарских занятий

Практическое занятие №1.

Особенности функционирования нервных мембран. Ионные каналы и их роль в формировании потенциала покоя и потенциала действия.

Практическое занятие №2.

Белки нервной системы. Кальций-связывающие белки: S-100, кальмодулин, нейромодулин и нейрогранин. Белки, ответственные за процессы адгезии и узнавания. Секретируемые и регуляторные и транспортные нейроспецифические белки.

Практическое занятие №3

Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях. Аэробное окисление глюкозы в мозге и механизмы его регуляции. Гликолиз и механизмы, контролирующие его скорость. Цикл трикарбоновых кислот и механизмы, контролирующие его скорость в мозге. Свободные жирные кислоты и кетоновые тела, аминокислоты как источники ацетил коэнзима А в мозге.

Практическое занятие №4.

Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул. Везикулярные пулы. Белки экзо- и эндоцитоза. Ионотропные и метаботропные рецепторы. Ионные каналы: структура, классификация, методы исследования. Основные типы ионных каналов в нервной системе и их функции.

Практическое занятие №5.

Моноаминовые медиаторы: катехоламины, серотонин, гистамин. Механизмы синтеза, освобождения, инактивации. Функции адреналина и норадреналина. Рецепторы катехоламинов. Дофамин и рецепторы дофамина. Функции дофаминергической системы, патологии. Серотонин, синтез и деградация серотонина. Распределение серотонинергических нейронов. Регуляция

нейроэндокринных функций, циркадианных ритмов, пищевого поведения. Рецепторы серотонина. Гистамин и его нейромедиаторная роль в нервной системе ГАМК основной тормозной медиатор в мозге. Локализация в мозге, функции. ГАМК-рецепторы: строение, агонисты и антагонисты. Глицин и таурин как тормозные нейромедиаторы.

Практическое занятие №6.

Шизофрения. Роль катехоламинергических и серотонинергической систем в развитии заболевания. Болезнь Паркинсона. Механизмы развития и принципы терапии. Эпилепсия и другие судорожные состояния. Роль возбуждающих и тормозных аминокислот в патогенезе судорожных состояний. Биохимия нейродегенеративных заболеваний. Болезнь Альцгеймера. Патогенез. Роль бета-амилоида в развитии заболевания. Действие алкоголя на нервную систему. Биохимические основы развития алкоголизма. Мозг и наркотики. Биохимические основы развития наркомании.

5. Образовательные технологии

Лекции, практические занятия, письменные задания, рефераты (эссе), интернет во внеаудиторное время, программированный опрос по тестовым заданиям, устный опрос, презентации. По дисциплине предусмотрено 12 часов занятий в интерактивных формах, где возможно применение следующих методов: дискуссии, дебатов, кейс-метода, метода «мозгового штурма», деловой игры.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе выполнения практических заданий, подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме. На практических занятиях проводится изучение видеоматериалов, демонстрирующих молекулярно-биологические методы в решении проблем современной иммунологии. Проводятся экскурсии студентов в ведущие медицинские лаборатории города, применяющие современные иммунологические методы диагностики. Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- обработка учебного материала по учебникам и лекциям,
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

Примерный перечень вопросов самостоятельной работы студентов

№	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1.	Биохимические механизмы памяти. Нейрохимия тревожных состояний, страхов, фобий. Болезнь Паркинсона. Нейрохимические механизмы сна. Нейропептиды. Особенности нейропептидов, отличающие их от классических медиаторов. Роль холестерина в формировании мембраны нейронов. Функции адреналина и норадреналина. Ишемические повреждения мозга и оксидативный стресс. Особенности нуклеиновых кислот, аминокислот мозга. Белки нервной системы.	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка к занятиям; - изучение теоретического материала; - выполнение контрольных работ; - просмотр видеофильмов; - работа на компьютере с Интернет-ресурсами; - подготовка к текущим промежуточным и итоговым контролям знаний; - составление докладов и рефератов.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-1	Знать: основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной нейрохимией и методологию их решения; - основными достижениями нейрохи-	Устный опрос, письменный опрос, мини-конференция, кейс-опрос, тестирование

	<p>мии в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний (аутоиммунных, нейродегенеративных заболеваний и др.).</p> <p>Уметь: Излагать и критически анализировать информацию о механизмах биохимии заболеваний, вызванных нарушением функционированием нейромедиаторных и нейромодуляторных систем.</p> <p>Владеть: навыками работы с современной литературой и комплексом современных нейробиохимических методов исследования</p>	
<p>ПК-3</p>	<p>Знать: основные методы современной нейробиологии, базирующиеся на достижениях биохимии и молекулярной биологии</p> <p>Уметь: применять знания о нейробиохимических механизмах боли, стресса, сна. Биохимии заболеваний, вызванных нарушением функционированием нейромедиаторных и нейромодуляторных систем.</p> <p>Владеть: комплексом лабораторных нейробиохимических методов исследований.</p>	<p>Лабораторная работа, устный опрос, тестирование</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание

шкал оценивания.

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «обладает способностью творчески использовать в научной и производственной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знание основных теоретических и практические проблемы, возникающих перед современной нейрохимией и методологию их решения;	Знает основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной нейрохимией, но плохо ориентируется в методологии их решения. Малоактивен на семинарских занятиях, плохо посещает занятия	Хорошо знает основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной нейрохимией и методологию их решения. Активен на семинарах.	Очень хорошо знает основные теоретические и практические проблемы, возникающие перед современной нейрохимией и методологию их решения. Активно участвует в диспутах и семинарах, деловых играх
Базовый	Умение анализировать - основные достижения современной нейрохимии	анализировать основные достижения нейрохимии в изучении и лечении наиболее опасных заболе-	вполне умеет анализировать основные достижения совре-	прекрасно умеет анализировать основные достижения нейрохимии в изучении и ле-

	в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний человека (Болезнь Паркинсона, эпилепсия, болезнь Альцгеймера аутоиммунных).	ваний.	менной нейрохимии в изучении и лечении наиболее опасных заболеваний. Может решать стандартные ситуационные задания	чении наиболее опасных заболеваний. Может решать нестандартные ситуационные задания
Продвину- тый	Владеет навыками работы с современной литературой и комплексом нейрохимических методов исследования	Владеет навыками работы с современной литературой и комплексом иммунологических методов исследования	Владеет навыками работы с современной литературой и комплексом нейрохимических методов исследования	Владеет навыками работы с современной литературой и комплексом современных методов исследования

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «обладает способностью применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью магистерской программы)»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

<p>Пороговый</p>	<p>Знание основных методов современной нейробиологии, базирующиеся на достижениях молекулярной биологии и биохимии</p>	<p>Знает большинство основных методов современной нейробиологии. Малоактивен на семинарских занятиях, плохо посещает занятия.</p>	<p>Хорошо знает основные методы современной нейробиологии, базирующиеся на достижениях биохимии и молекулярной биологии. Активен на семинарах. Биохимические механизмы памяти. Нейробиологические механизмы боли, стресса, сна.</p>	<p>Очень хорошо знает основные методы современной нейробиологии, базирующиеся на достижениях биохимии и молекулярной биологии. Активно участвует в диспутах и семинарах, деловых играх</p>
<p>Базовый</p>	<p>Умение применять знания о механизмах памяти, нейробиологические механизмы боли, стресса, сна. Механизм экзо- и эндоцитоза синаптических везикул.</p>	<p>демонстрирует слабое умение применять знания о механизмах иммунного ответа для объяснения отличительных особенностей развития гиперчувствительности разных типов, системной воспалительной реакции, аутоиммунных и нейродегенеративных заболеваний</p>	<p>может применять знания о биохимических механизмах памяти, нейробиологические механизмы боли, стресса, сна механизм экзо- и эндоцитоза синаптических везикул. Может решать стандартные ситуационные задания</p>	<p>умеет свободно применять знания о биохимических механизмах памяти, нейробиологические механизмы боли, стресса, сна механизм экзо- и эндоцитоза синаптических везикул нейродегенеративных заболеваний. Может решать нестандартные ситуационные</p>

				задания
Продвинутый	Владение комплексом лабораторных нейрохимических методов исследований.	не вполне владеет комплексом лабораторных современных нейрохимических методов исследований.	владеет комплексом лабораторных нейрохимических методов исследований.	в совершенстве владеет: комплексом лабораторных нейрохимических методов исследований.

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Вопросы к итоговому занятию №1

1. Особенности структурно-функциональной организации нервной систем.
2. Строение нейрона и глии, внутриклеточные органеллы.
3. Типы нейронов и глиальных клеток.
4. Гематоэнцефалический барьер.
5. Липиды мембран нервных клеток.
6. Классификация липидов и особенности структуры.
7. Особенности жирных кислот мозга.
8. Фосфолипиды. Ганглиозиды и цереброзиды: структура и функции.
9. Нарушения обмена ганглиозидов. Роль ганглиозидов и гликопротеидов во взаимодействии нейронов и рецепции внешних сигналов.
10. Роль холестерина в формировании мембраны нейронов.
11. Структура мембран нейронов. Жидко-кристаллическая организация липидов. Фазовые переходы липидов.

12. Текучесть мембран - зависимость от структуры липида и количества холестерина.
13. Динамичность билипидного слоя мембраны, взаимодействие белков и липидов, асимметрия биологических мембран.
14. Участие липидов в передаче сигнала внутрь клетки. Миелин в нервной системе.
15. Особенности нуклеиновых кислот и хроматина в мозге.
16. Свободные аминокислоты мозга: содержание, локализация, транспорт аминокислот.
17. Метаболизм дикарбоновых аминокислот и глутамина. Концепция глутаминового цикла.
18. ГАМК-шунт Серусодержащие аминокислоты: метионин, цистеин, таурин. Метаболизм цистеина и синтез сероводорода.
19. Функции сероводорода.
20. Гомоцистеинурия.
21. Ароматические аминокислоты: триптофан, фенилаланин и тирозин. Фенилкетонурия.
22. Основные аминокислоты: лизин, орнитин, аргинин. Синтез оксида азота и его

Вопросы к итоговому занятию №2

1. Белки цитоскелета: микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты.
2. Аксональный транспорт.
3. Дегенерация и регенерация нерва при повреждениях
4. Энергетические обмен головного мозга.
5. Потребление кислорода и глюкозы, гликоген как возможный энергетический источник в головном мозге.
6. Аэробное окисление глюкозы в мозге и механизмы его регуляции.
7. Гликолиз и механизмы, контролирующие его скорость.
8. Цикл трикарбоновых кислот и механизмы, контролирующие его скорость в мозге.
9. Свободные жирные кислоты и кетоновые тела, аминокислоты как источники ацетил коэнзима А в мозге.
10. Строение химических и электрических синапсов.
11. Квантовая теория освобождения медиатора.
12. Типы синаптических везикул.
13. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов.
14. Пре- и постсинаптическая модуляция.
15. Ионотропные и метаботропные рецепторы.
16. Ионные каналы.
17. Ацетилхолин. История открытия, синтез, транспорт.
18. Ацетилхолинэстераза: структура и функции.
19. Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе.

20. Никотиновые и мускариновые рецепторы ацетилхолина: строение, типы, связь с внутриклеточными сигнальными каскадами и ионными каналами.
21. Формирование нервно-мышечного синапса в онтогенезе, ключевые факторы агрегации рецепторов ацетилхолина.
22. Аминокислоты мозга как медиаторы.
23. Глутамат и аспартат – возбуждающие аминокислоты.
24. Рецептора глутамата: ионотропные и метаботропные.
25. Особенности строения и функции НМДА и АМПА-рецепторов.
26. Нейротоксичность глутамата.
27. Биохимические механизмы памяти.
28. Нейрохимические механизмы боли, стресса, сна Биохимия заболеваний, вызванных нарушением функционированием нейромедиаторных и нейромодуляторных систем.

Контрольные вопросы к зачету

1. Строение нейрона.
2. Основные функциональные и морфологические типы нейронов.
3. Типы и строение глиальных клеток
4. Гематоэнцефалический барьер, функции, механизмы формирования.
5. Классификация и структура липидов мембран: фосфолипиды, цереброзиды, холестерин.
6. Миелиновые оболочки, структура и функции.
7. Строение и функции ганглиозидов.
8. Ганглиозидозы.
9. Свободные аминокислоты мозга: содержание, локализация, транспорт.
10. Глутамат и глутаминовая кислоты.
11. Метаболизм дикарбоновых аминокислот. Концепция глутаминового цикла. ГАМК-шунт.
12. Серусодержащие аминокислоты: метионин, цистеин, таурин.
13. Метаболизм цистеина и синтез сероводорода.
14. Гомоцистинурия
15. Белки нервной системы. Кальций-связывающие белки: аннексины и белки с "EF-рукой"(S-100, кальмодулин, нейромодулин, нейрогранин).
16. Белки цитоскелета: микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты.
17. Молекулярная организация и принцип работы ионных каналов.
18. Воротный механизм, проводимость, механизмы активации и инактивации.
19. Типы ионных каналов.
20. Электрические синапсы.
21. Критерии идентификации электрических и химических синапсов.

22. Тонкая структура электрического синапса и его физиологическая роль.
23. Строение химического синапса. Квантовая теория освобождения медиатора.
24. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул. Типы синаптических везикул.
25. Везикулярные пулы. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов
26. Классификация нейромедиаторов. Пре- и постсинаптическая модуляция.
27. Ауторегуляция.
28. Молекулярное строение потенциал-зависимых натриевых, калиевых и кальциевых каналов. Типы и функции.
29. Ацетилхолин. История открытия, синтез, транспорт.
30. Ацетилхолинэстераза: структура и функции.
31. Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе.
32. Моноаминовые медиаторы. Механизмы синтеза, освобождения, инактивации.
33. Функции адреналина и норадреналина.
34. Рецепторы катехоламинов.
35. Болезнь Паркинсона. Механизмы развития и принципы терапии.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля - 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 65 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 50 баллов,
- письменная контрольная работа - 25 баллов,
- тестирование - 25 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : учебное пособие для студентов медицинских вузов / А. Г. Камкин, И. С. Киселева . Москва : Академия, -2008, -584с.
2. Белова, Е.Н. Основы нейрофармакологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению и спец. "Психология" / Е.И. Белова, Москва : Аспект Пресс, -2006, -175с.

3. Ситдикова, Г.Ф. Ионные каналы нервного окончания : учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В.Яковлев ; Казан. гос. ун-т . Казань : [КГУ], -2005.
4. Зефирова, А.Л. Ионные каналы возбудимой клетки : (структура, функция, патология) / А. Л.Зефирова, Г. Ф. Ситдикова ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан.гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т" .Казань : [Арткафе], 2010 . - 271 с.
5. Патологическая физиология: в 2-х томах. Том 2 . Глава 21/ под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. -2013. - 640 с.
6. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426586.html> ЭБС "Консультант студента"
7. Патологическая физиология / А.А. Благинин; под ред. В.Ю. Шанина. - СанктПетербург: ЭЛБИ-СПб, 2005. - 639 с.

б) дополнительная литература:

1. Патологическая физиология и биохимия / И.П. Ашмарин, Е.П. Карзеева. М.А. Карабасова [и др.]. - М.: Экзамен, 2005. - 478 с.
2. Марри Р. Биохимия человека. В 2-х т. М.:МИР, - 2004
3. Ещенко, Н.Д. Биохимия психических и нервных болезней : избранные разделы : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Физиология", "Биохимия" и "Биология" / Н.Д. Ещенко ; С. Петерб. гос. ун-т, [Федер. целевая программа "Культура России" (подпрограмма "Поддержка полиграфии и книгоизд. России")] . Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУ, -2004 . - 197 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. www.molbiol.ru; <http://www.nature.web.ru>;
2. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
3. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rsc.dgu.ru
4. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, elibrary, Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //eLibrary Электронная библиотека РФФИ).
5. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
6. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
7. Ресурсы Российской электронной библиотеки [www. elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), включая научные обзоры журнала «Успехи биологической химии» <http://www.inbi.ras.ru/ubkh/ubkh.html>

8. Российское образование. Федеральный портал «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>
9. <http://www.nature.web.ru>, <http://www.cbio.ru>, <http://medi.ru>, www.genoterra.ru, <http://www.xterra.ru>, www.consilium-medicum.com, www.rmj.ru,, <http://obi.img.ras.ru/humbio>, www.humbio.ru, <http://medbiol.ru/medbiol>, <http://www.biochemistry.ru>, http://yanko.lib.ru/books/biolog/nagl_biochem, <http://www.xumuk.ru/biochem/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем биохимии. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса данного курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Реферат. Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;

- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для успешного преподавания и изучения дисциплины «Современная нейрoхимия» имеются необходимые учебно-наглядные пособия (таблицы, микроскопы, микропрепараты) Имеется компьютер для дистанционной формы обучения и контроля самостоятельной работы студентов.