

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный гуманитарный университет»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ ИМ. Л.С. ВЫГОТСКОГО  
Кафедра общей психологии

## **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

---

37.03.02 Конфликтология

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

---

Управление конфликтами

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2023

Физиология центральной нервной системы (ЦНС)  
Рабочая программа дисциплины  
Составитель:  
Кандидат биологических наук, доцент, А.Б.Усенко

УТВЕРЖДЕНО  
Протокол заседания кафедры Общей психологии  
№ 1 от 30.01.2023

## Оглавление

<a href="#">1. Пояснительная записка</a> .....	4
<a href="#">1.1. Цель и задачи дисциплины</a> .....	4
<a href="#">1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:</a> .....	4
<a href="#">1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы</a> .....	7
<a href="#">2. Структура дисциплины</a> .....	9
<a href="#">3. Содержание дисциплины</a> .....	9
<a href="#">4. Образовательные технологии</a> .....	13
<a href="#">5.1. Система оценивания</a> .....	15
<a href="#">5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</a> .....	17
<a href="#">6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</a> .....	21
<a href="#">6.1. Список источников и литературы</a> .....	21
<a href="#">6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</a> .....	21
<a href="#">6.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</a> .....	21
<a href="#">7. Материально-техническое обеспечение дисциплины</a> .....	22
<a href="#">8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</a> .....	22
<a href="#">9. Методические материалы</a> .....	24
<a href="#">9.1. Планы семинарских и лабораторных занятий</a> .....	24
<a href="#">9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ</a> .....	38
<a href="#">9.3. Иные материалы</a> .....	39
<a href="#">Приложение 1</a> .....	40

## 1. Пояснительная записка

Дисциплина «Физиология ЦНС» - одна из базовых дисциплин, обеспечивающих формирование естественнонаучного подхода к анализу психического процесса у профессиональных психологов. Сформированные в результате освоения курса представления об основных принципах морфофункциональной организации нервной системы, закономерностях ее интегративной деятельности, обуславливающей возникновение и обеспечивающей поддержание психических процессов, психических и функциональных состояний, имеют прикладное значение, помогая практикующему психологу адекватно оценивать текущее состояние клиента, что существенно оптимизирует процесс психологического консультирования и облегчает поиск более адекватных подходов и приемов оказания психологической помощи.

**Предмет** «Физиологии ЦНС» - электрохимические процессы, протекающие на мембране нервной клетки; общие принципы функционирования синапсов и нервных сетей; морфофункциональная организация регуляторных систем организма.

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов общие представления о морфофункциональной организации нейронов и синапсов, биоэлектрических и нейрохимических процессах, лежащих в основе механизмов формирования и поддержания функциональных состояний, эмоционально-мотивационной сферы, когнитивных процессов (внимание, обучение, память).

**Задачи** дисциплины:

- освоение основных терминов и понятий физиологии ЦНС;
- знакомство с современными представлениями об электрохимических процессах, протекающих на мембране нервной клетки;
- знакомство с современными представлениями о механизмах переработки, кодирования и передачи информации в нервных сетях;
- изучение структуры и основных механизмов функционирования синапса;
- знакомство с современными представлениями о субклеточных и молекулярных механизмах работы рецепторов;
- изучение принципов функционирования и физиологической роли ключевых медиаторных систем ЦНС;
- изучение структуры и принципов организации моторных систем мозга;
- знакомство с механизмами нейрогуморальной регуляции функций организма;
- формирование представлений об основных закономерностях интегративной деятельности центральной нервной системы.

### 1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен осуществлять научное исследование на основе современной	ОПК-1.1 Способен осуществлять научное исследование в сфере профессиональной	<b>знать:</b> - структурные и функциональные основы электрохимических процессов, обуславливающих возбудимость нейрона; - строение и общие принципы работы синапса, лежащие в основе его пластичности; - закономерности распространения и

<p>методологии изучения конфликтов, реализовывать научные программы в сфере профессиональной деятельности, применять методы сбора и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов исследований</p>	<p>деятельности на основе современной методологии</p>	<p>передачи сигнала в нервных сетях;  - функциональное значение основных медиаторных систем мозга;  - антропометрические, анатомические и физиологические параметры жизнедеятельности человека в фило- и социогенезе;  <b>уметь:</b>  - использовать естественнонаучный подход при анализе психических процессов и психических состояний;  - в ходе консультирования осуществлять анализ индивидуальной иерархии мотивов клиента, опираясь на принцип «общего конечного пути»;  - интерпретировать наблюдаемое поведение в категориях характеристик функционального состояния;  - выбирать целесообразные методы, приемы и средства для эффективного оказания психологической помощи;  - использовать основные биологические параметры жизнедеятельности человека при выявлении специфики его психического функционирования;  - на основе знаний о закономерностях морфофункциональной организации мозга, интерпретировать текущее функциональное состояние (физиологическое и психическое) как результат деятельности иерархически организованной многоуровневой системы саморегуляции;  <b>владеть:</b>  - навыками использования методов физиологии ЦНС в психологических исследованиях;  - навыками анализа прямых и побочных эффектов психотропных препаратов (антидепрессантов, транквилизаторов, нейролептиков, психомоторных стимуляторов, наркотических и ненаркотических анальгетиков и др.), опираясь на знания механизмов их действия;  - навыками анализа психосоматических заболеваний в контексте учения об общем адаптационном синдроме</p>
	<p>ОПК-1.2  Знает естественнонаучные и социогуманитарные основания</p>	<p><b>знать:</b>  - структурные и функциональные основы электрохимических процессов, обуславливающих возбудимость нейрона;  - строение и общие принципы работы синапса, лежащие в основе его пластичности;</p>

	<p>психологической науки, основные теории и концепции отечественной и зарубежной психологии, методологические подходы и принципы научного исследования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности распространения и передачи сигнала в нервных сетях;</li> <li>- функциональное значение основных медиаторных систем мозга;</li> <li>- антропометрические, анатомические и физиологические параметры жизнедеятельности человека в фило- и социогенезе;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать естественнонаучный подход при анализе психических процессов и психических состояний;</li> <li>- в ходе консультирования осуществлять анализ индивидуальной иерархии мотивов клиента, опираясь на принцип «общего конечного пути»;</li> <li>- интерпретировать наблюдаемое поведение в категориях характеристик функционального состояния;</li> <li>- выбирать целесообразные методы, приемы и средства для эффективного оказания психологической помощи;</li> <li>- использовать основные биологические параметры жизнедеятельности человека при выявлении специфики его психического функционирования;</li> <li>- на основе знаний о закономерностях морфофункциональной организации мозга, интерпретировать текущее функциональное состояние (физиологическое и психическое) как результат деятельности иерархически организованной многоуровневой системы саморегуляции;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования методов физиологии ЦНС в психологических исследованиях;</li> <li>- навыками анализа прямых и побочных эффектов психотропных препаратов (антидепрессантов, транквилизаторов, нейролептиков, психомоторных стимуляторов, наркотических и ненаркотических анальгетиков и др.), опираясь на знания механизмов их действия;</li> <li>- навыками анализа психосоматических заболеваний в контексте учения об общем адаптационном синдроме</li> </ul>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической</p>	<p>УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурные и функциональные основы электрохимических процессов, обуславливающих возбудимость нейрона;</li> <li>- строение и общие принципы работы</li> </ul>

<p>подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p>	<p>синапса, лежащие в основе его пластичности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности распространения и передачи сигнала в нервных сетях;</li> <li>- функциональное значение основных медиаторных систем мозга;</li> <li>- антропометрические, анатомические и физиологические параметры жизнедеятельности человека в фило- и социогенезе;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать естественнонаучный подход при анализе психических процессов и психических состояний;</li> <li>- в ходе консультирования осуществлять анализ индивидуальной иерархии мотивов клиента, опираясь на принцип «общего конечного пути»;</li> <li>- интерпретировать наблюдаемое поведение в категориях характеристик функционального состояния;</li> <li>- выбирать целесообразные методы, приемы и средства для эффективного оказания психологической помощи;</li> <li>- использовать основные биологические параметры жизнедеятельности человека при выявлении специфики его психического функционирования;</li> <li>- на основе знаний о закономерностях морфофункциональной организации мозга, интерпретировать текущее функциональное состояние (физиологическое и психическое) как результат деятельности иерархически организованной многоуровневой системы саморегуляции;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования методов физиологии ЦНС в психологических исследованиях;</li> <li>- навыками анализа прямых и побочных эффектов психотропных препаратов (антидепрессантов, транквилизаторов, нейролептиков, психомоторных стимуляторов, наркотических и ненаркотических анальгетиков и др.), опираясь на знания механизмов их действия;</li> <li>- навыками анализа психосоматических заболеваний в контексте учения об общем адаптационном синдроме</li> </ul>
--	--	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология ЦНС» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: Анатомия ЦНС, Антропология.

В общей структуре психологических знаний дисциплина «Физиология ЦНС» выступает как практическая, междисциплинарная область науки, обеспечивающая совершенствование умений и навыков профессионального анализа психических состояний и психической деятельности человека в норме и патологии. Изучение учебной дисциплины основано на материалах современных научных исследований в области физиологии ЦНС и нейрофизиологии.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: Физиология ВНД и сенсорных систем, Нейрофизиология, Психофизиология, Психология здоровья, Основы медицинских знаний, Неврология, Основы наркологии, Специальная психология, Клиническая психология, Нейропсихология, Нейропсихология детского возраста, Психогенетика, Психофармакология, Психология зависимого поведения, Психосоматика и психология телесности, Практикум по психосоматике.

Настоящая программа имеет следующие **особенности**:

- особое внимание уделено вопросам, касающимся механизмов функционирования рецепторов и их взаимодействия с медиаторами, с акцентом на возможных путях фармакологического воздействия на функции синапса;
- в программе поставлены акценты на нейрофизиологических механизмах действия психотропных препаратов, формирования зависимости и привыкания;
- в программе расширен раздел, посвященный морфофункциональной организации основных медиаторных систем, с акцентом на их роли в формировании функциональных состояний (сон, бодрствование, эмоции, потребности и мотивации);
- подробно изучаются закономерности функционирования эндокринной системы, с акцентом на особенностях нейрогуморальных механизмов, обуславливающих запуск общего адаптационного синдрома, и закономерностях формирования психосоматических заболеваний.

Программа разработанного курса дисциплины определяет совокупность знаний и умений, необходимых студентам для реализации профессиональной деятельности в сфере клинической психологии.

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 академических часа(ов).

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
2	Лекции	32
2	Семинары	20
2	Лабораторные работы	20
3	Лекции	32
3	Семинары	20
3	Лабораторные работы	20

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 72 академических часа(ов).

### 3. Содержание дисциплины

#### РАЗДЕЛ I. Общая физиология ЦНС

**Тема 1. Строение и разнообразие синапсов. Общие принципы морфофункциональной организации нейронных сетей.** Структура синапса. Классификации синапсов: по типу строения, по типу образующих структур, по реакции клетки-мишени, по механизму передачи сигнала, по типу клетки-мишени. Строение простейших нейронных сетей. Виды торможения в нейронных сетях и их функциональное значение: аутооторможение, реципрокное торможение, параллельное торможение. Основные механизмы распространения сигнала в нервных сетях и их функциональное значение: дивергенция и конвергенция. Принцип «общего конечного пути» как универсальный механизм интегративной деятельности центральной нервной системы: роль процессов конвергенции и торможения.

**Тема 2. Потенциал покоя нервной клетки.** Механизмы формирования и поддержания потенциала покоя. Постоянно открытые ионные каналы. Натрий-калиевый насос. Ток утечки и уровень возбудимости нейронов. Молекулярно-генетические основы возбудимости нейрона.

**Тема 3. Потенциал действия нервной клетки.** Электрочувствительные ионные каналы: строение и механизмы функционирования. Порог генерации потенциала действия. Критический уровень деполяризации. Фазы и механизмы генерации ПД. Соотношение натриевого и калиевого токов в процессе генерации потенциала действия. Свойства потенциала действия. Лабильность нервного волокна (нейрона). Механизмы распространения ПД по нервному отростку. Миелиновые оболочки и их роль в распространении ПД. Блокаторы электрочувствительных ионных каналов.

**Тема 4. Постсинаптические потенциалы.** Постсинаптические потенциалы и механизмы их возникновения. Возбуждающие и тормозные постсинаптические потенциалы (ВПСП и ТПСР). Свойства постсинаптических потенциалов и механизмы их распространения по мембране нейрона. Суммация ВПСП и ТПСР: временная и пространственная. Условия генерации потенциала действия. Факторы, определяющие вклад синапса в регуляцию активности нейрона.

**Тема 5. Нейромедиаторы, их жизненный цикл.** Морфофункциональная организация химического синапса. Начальные этапы жизненного цикла медиатора: синтез, транспорт и выброс из пресинаптического окончания. Специфичность клеточного рецептора и механизмы его взаимодействия с медиатором. Типы мембранных рецепторов (ионотропный и метаботропный): различия в строении и функционировании. Понятие о первичных и вторичных посредниках. Медиаторы, комедиаторы, нейромодуляторы. Инактивация медиатора как обязательный завершающий этап его жизненного цикла. Механизмы инактивации медиатора. Агонисты и антагонисты медиаторов. Основные группы нейромедиаторов ЦНС.

#### РАЗДЕЛ II. Морфофункциональная организация основных медиаторных систем

**Тема 1. Медиаторы-аминокислоты.** Глутаминовая и аспарагиновая кислоты, их распространение и функции. Жизненный цикл глутаминовой кислоты. Типы глутаматных рецепторов. NMDA-рецепторы и эффект долговременной потенциации. Строение и

особенности функционирования синапса с NMDA-рецепторами. Нейротоксическое действие глутамата.

Тормозные медиаторы-аминокислоты. Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК), ее распространение и функции. Жизненный цикл ГАМК. Рецепторы к ГАМК. Эндogenous лиганды ГАМК-рецепторов. Роль ГАМК-ергической системы в регуляции движений. Транквилизаторы и снотворные препараты. Эпилепсия. Глицин, его функции. Стрихнин.

**Тема 2. Холинергическая система.** Жизненный цикл ацетилхолина. Типы холинорецепторов и их особенности: никотиновый и мускариновый. Холинергические нейроны, их распространение в нервной системе. Функциональное значение холинергической системы. Ацетилхолинэстераза и последствия ее блокады. Миастения. Агонисты и антагонисты холинорецепторов. Никотин: механизмы действия, основные физиологические эффекты, механизмы привыкания и зависимости. Синдром отмены.

**Тема 3. Медиаторы-производные аминокислот (моноамины).** Моноамины: их роль в регуляции циркадных ритмов, эмоциональных и мотивационных состояний, сенсорных потоков и др. Этапы жизненного цикла моноаминов. Механизм саморегуляции в моноаминергическом синапсе: роль пресинаптических рецепторов. Катехоламины и индоламины. *Норадреналин*, его распространение и функции: медиатор ЦНС, медиатор периферической части ВНС, гормон. Жизненный цикл норадреналина. Адренорецепторы, их агонисты и антагонисты. *Дофамин*, его распространение в ЦНС и функции. Жизненный цикл дофамина. Типы дофаминергических рецепторов. Нигростриатная система. Болезнь Паркинсона. Нейролептики. Психомоторные стимуляторы: механизмы действия, формирование зависимости и привыкания. *Серотонин*: тканевой гормон и нейромедиатор. Жизненный цикл серотонина. Типы рецепторов серотонина. Галлюциногены. Моноаминоксидаза и антидепрессанты.

**Тема 4. Нейропептиды.** Общие представления о системе регуляторных пептидов. Вещество Р: тканевой гормон и нейромедиатор. Ноцицепторы и система ноцицепции. Понятие об антиноцицептивной системе мозга.

Опиоидные пептиды: их разнообразие, распространение и физиологическая роль. Типы опиоидных рецепторов. Пресинаптическое торможение. Агонисты и антагонисты опиоидных рецепторов. Налоксон. Наркотические анальгетики. Механизмы формирования привыкания и зависимости.

Система «внутреннего подкрепления» и ее функциональная роль в формировании целенаправленного поведения.

**Тема 5. Пуриновая система мозга.** Пуриновые медиаторы: АТФ, АДФ и АМФ. Пуриновые рецепторы и их роль в регуляции активности синапса. Антагонисты пуриновых рецепторов – психомоторные стимуляторы (кофеин и др.). Истощение нервной системы.

**Тема 6. Факторы роста нервов (ФРН, нейротрофины).** Специфичность ФРН. Основные группы нейротрофинов. Рецепторы к нейротрофинам. Функциональное значение нейротрофинов в онтогенезе и при повреждении нервной ткани. Этапы формирования нервно-мышечного синапса.

**РАЗДЕЛ III. Общая физиология регуляторных систем организма**

**Тема 1. Морфофункциональная организация промежуточного мозга.** Ядра таламуса, гипоталамуса и эпителиаламуса, входящие в состав лимбической системы (генераторы страха и тревоги, центры положительных эмоций, центры потребностей, центры нейроэндокринной регуляции, центры ВНС). Двигательные центры промежуточного мозга. Гипоталамус как высший подкорковый центр регуляции эмоций, поведения и висцеральных функций. Гипоталамо-гипофизарная система.

**Тема 2. Морфофункциональная организация конечного мозга.** Базальные ганглии: подкорковые центры экстрапирамидной и лимбической систем. Морфофункциональная организация коры больших полушарий. Нейронные модули коры.

Лимбическая система мозга: ее структурно-функциональная организация. Вентромедиальная префронтальная кора и ее роль в регуляции эмоций и тревоги. Орбитофронтальная кора: функциональные связи и физиологическая роль.

**Тема 3. Морфофункциональная организация двигательных систем мозга.** Иерархический принцип организации моторных систем. Структуры ЦНС, входящие в пирамидную и экстрапирамидную системы мозга. Строение мышцы. Экстрафузальные и интрафузальные мышечные волокна. Рецепторный аппарат опорно-двигательной системы. Простейшие врожденные двигательные рефлексы спинного мозга: миотатический и обратный миотатический (рефлекторные дуги и функциональная роль). Нигростриатная и стриопаллидарная системы: их роль в организации движений. Произвольные двигательные акты и автоматизация движений.

**Тема 4. Эндокринная система и ВНС.** Современные представления о гормонах и их свойствах. Основные принципы гуморальной регуляции функций. Нейрогуморальные механизмы регуляции: взаимодействие и взаимовлияние ЦНС и эндокринной системы. Гипоталамо-гипофизарная система. Эндокринные железы, их гормоны и физиологическая роль: щитовидная и паращитовидная железы, поджелудочная железа, половые железы, тимус, надпочечники, эпифиз.

Функции ВНС. Морфофункциональная организация ВНС: гетерархический принцип строения, высшие вегетативные центры – интегративные центры контроля поведения и психоэмоционального состояния. Симпатический и парасимпатический отделы: особенности строения и функциональной активности. Роль ВНС в поддержании функционального состояния.

**Тема 5. Общий адаптационный синдром (ОАС).** Системный ответ организма на воздействие. Стадии (фазы) ОАС и их нейрогуморальное обеспечение. Основные нейрогуморальные оси ОАС. Эустресс и дистресс. Психосоматические заболевания. Стресс-лимитирующая система мозга. Совладающее поведение и стресс-менеджмент.

#### **4. Образовательные технологии**

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей (п.34. Приказ №245).

В ходе преподавания дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий:

- демонстрация слайдов Power Point, видеозаписей и сообщений, содержащихся в сети Интернет;
- групповые дискуссии по отдельным темам курса;
- публичная презентация проектов;
- анализ возможных прямых и побочных эффектов конкретных психофармакологических средств на основе механизмов их действия;
- оценка индивидуального профиля показателей функционального состояния путем анализа параметров ВСП, полученных с помощью программно-аппаратного комплекса «Психофизиолог».

#### **5. Оценка планируемых результатов обучения**

### 5.1. Система оценивания

В соответствии с учебным планом оценочные средства включают вопросы к лабораторным и семинарским занятиям, список тем эссе (рефератов, презентаций), контрольные задания и вопросы, вопросы тестовых заданий, вопросы для подготовки к экзамену. Эссе (рефераты, презентации) рассматриваются в качестве компенсации пропущенных занятий.

**Система текущего и промежуточного контроля знаний** студентов выстраивается в соответствии с учебным планом программы и ежегодно доводится до сведения студентов. Промежуточный контроль знаний проводится в форме экзамена (традиционная форма - по вопросам билета). Оценка продемонстрированных знаний - до 40 баллов.

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- собеседование	2 балла	6 баллов
- тестовое задание	3 балла	3 балла
- коллоквиум	3 балла	24 балла
- контрольная работа (раздел I)	9 баллов	9 баллов
- контрольная работа (раздел II)	9 баллов	9 баллов
- контрольная работа (раздел III)	9 баллов	9 баллов
Промежуточная аттестация (устная форма)		40 баллов
<b>Итого за дисциплину (экзамен)</b>		<b>100 баллов</b>

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

## 5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А,В	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвори- тельно»/ «зачтено (удовлетвори- тельно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### 5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### *Вопросы для самостоятельной подготовки*

1. Дайте определение понятию "пресинаптическое окончание".
2. Что такое дендро-дендритный синапс?
3. Каково примерное отношение ширины синаптической щели к диаметру синапса? Почему оно именно такое?
4. Какие внутриклеточные структуры нейрона служат для хранения медиатора?
5. Как различаются функции релейных нейронов и интернейронов?
6. Опишите баланс ионов между цитоплазмой и внеклеточной средой
7. Какие структуры мембраны участвуют в формировании и поддержании уровня потенциала покоя?
8. Какова роль натрий-калиевого насоса в поддержании ПП?
9. Что такое "ток утечки" натрия? Если он увеличится, то как изменится величина ПП?
10. Что произойдет с ПП если в межклеточной среде увеличить концентрацию ионов калия?
11. Поясните смысл утверждения: уровень ПП – величина генетически заданная
12. Поясните, почему уровень ПП определяет уровень возбудимости нейрона?
13. Какому соотношению тока ионов натрия и калия соответствует вершина потенциала действия (ПД)?
14. Чем различаются свойства А- и И-створок натриевых каналов, участвующих в генерации ПД?

15. Как изменится ПД после введения блокатора натриевых каналов? блокатора калиевых каналов?
16. Как достигается "порог возникновения" ПД?
17. Какова максимально возможная частота генерации ПД и что ее ограничивает?
18. Какой ион участвует в генерации ВПСП?
19. Какие ионы могут участвовать в генерации ТПСР?
20. Поясните, на каких свойствах ПСП основана роль синапса в регуляции функциональной активности нейрона?
21. Какие пластические перестройки в синапсе лежат в основе его адаптации к длительной активности?
22. Во сколько примерно раз может ускорить проведение нервного импульса миелиновая оболочка?
23. Что представляет из себя принцип "ключ-замок", лежащий в основе взаимодействия рецептора и медиатора?
24. Какова функция систем инактивации медиатора?
25. Дайте определение понятию "вторичный посредник".
26. Сколько типов рецепторов к ацетилхолину (АЦХ) существует и почему они так названы?
27. Поясните механизм парализующего действия курарина
28. Объясните механизм стимулирующего действия никотина.
29. Назовите тормозные медиаторы - аминокислоты. В каких структурах ЦНС они присутствуют?
30. К каким эффектам приводит блокада канала NMDA-рецепторов?
31. Что такое вещество Р и каковы его функции?
32. Каков механизм вызываемого энкефалинами торможения передачи сигнала о боли?
33. Назовите пептиды – ноотропы.
34. К какому классу веществ относятся ФРН?
35. Поясните роль нейротрофинов на ранних этапах онтогенеза нервной системы
36. Поясните взаимную генетическую настроенность нейрона и его клетки-мишени друг на друга
37. Какова роль ФРН при восстановлении синапсов после повреждения периферических нервов?
38. С недостатком какого гормона связан сахарный диабет?
39. Какое заболевание развивается при усилении функции щитовидной железы?
40. Активностью каких желез управляет гипофиз?
41. Назовите две функции гипоталамуса, как железы внутренней секреции.
42. С каким гормоном связано развитие гигантизма?
43. Перечислите различия в морфологической организации симпатического и парасимпатического отделов ВНС
44. В чем состоит физиологическая роль парасимпатической нервной системы?
45. В чем состоит физиологическая роль парасимпатической нервной системы?
46. Что такое ОАС? В чем заключается его адаптивное значение?
47. Перечислите фазы ОАС и назовите нейрогуморальные оси, контролирующие эти фазы.
48. Поясните различия между эустрессом и дистрессом
49. Поясните функциональное значение «цены адаптации»
50. В чем состоит функциональное значение феномена «перекрестного эффекта» адаптации
51. Опишите петли обратной связи нейрогуморальных механизмов контроля ОАС

*Примерные контрольные вопросы к экзамену*

1. Строение синапса. Классификация синапсов в зависимости от: механизма передачи сигнала, числа контактирующих структур, клетки-мишени.
2. Виды торможения в нервной системе и их функциональное значение.
3. Принцип «общего конечного пути» как один из основных механизмов функционирования ЦНС.
4. Механизмы распространения сигнала в нервной системе, их физиологическая роль.
5. Понятие нервной сети. Структурно-функциональная организация нейросетей. Механизмы распространения сигналов в нейросети. Механизмы регуляции распространения сигналов в нейросети.
6. Потенциал покоя нервной клетки. Механизм его формирования.
7. Потенциал действия: механизмы генерации. Фазы потенциала действия. Свойства ПД.
8. Распространение потенциала действия по аксону. Закон «все или ничего». Лабильность нейрона. Миелиновые оболочки и их роль в распространении ПД. Кодирование информации в виде и паттерн активности нейрона.
9. Виды постсинаптических потенциалов (ПСП). Механизмы возникновения ПСП. Роль ПСП в возникновении потенциала действия.
10. Свойства постсинаптических потенциалов. Пространственная и временная суммация. Процессы переработки информации нейроном.
11. Роль возбуждающих и тормозных постсинаптических потенциалов в возникновении потенциала действия. Порог потенциала действия и условия его достижения. Распространение потенциала действия. Миелиновые оболочки.
12. Медиаторы нервных клеток. Жизненный цикл медиатора. Начальные этапы жизненного цикла медиатора: синтез, транспорт и выброс из пресинаптического окончания.
13. Взаимодействие медиатора с рецептором. Типы рецепторов постсинаптической мембраны. Их сравнительная характеристика. Конкурентные и неконкурентные антагонисты.
14. Инактивация медиатора. Механизмы инактивации медиатора. Функциональное значение процесса инактивации медиатора.
15. Ацетилхолин как медиатор нервной системы. Жизненный цикл ацетилхолина. Типы холинорецепторов и их локализация. Миастения. Механизмы инактивации ацетилхолина.
16. Медиаторы-моноамины: классификация и физиологическая роль. Общие закономерности жизненного цикла моноаминов. Механизмы инактивации моноаминов. Механизм саморегуляции в моноаминергическом синапсе.
17. Норадреналин: нейромедиатор и гормон. Жизненный цикл норадреналина. Адренорецепторы. Расположение норадренергических нейронов. Функции норадренергической системы.
18. Дофамин: нейромедиатор и гормон. Жизненный цикл дофамина. Типы рецепторов к дофамину. Расположение дофаминергических нейронов. Функции дофаминергической системы. Болезнь Паркинсона.
19. Серотонин: нейромедиатор и гормон. Жизненный цикл серотонина. Типы рецепторов к серотонину. Расположение серотонинергических нейронов. Основные функции серотонинергической системы.
20. Глутаматергическая система. Жизненный цикл глутаминовой кислоты. Типы рецепторов к глутамату. Структурно-функциональные особенности NMDA-рецепторов. Особенности феномен долговременной потенциации. Их физиологическая роль.
21. Тормозные медиаторы аминокислоты и их физиологическая роль. Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК), ее распространение и функции. Жизненный цикл ГАМК. Рецепторы к ГАМК. Эффекты агонистов и антагонистов рецепторов ГАМК. Клиническое применение этих веществ.

22. Тормозные медиаторы аминокислоты и их физиологическая роль. Глицин и его физиологическая роль. Жизненный цикл глицина. Рецепторы к глицину и их распространение в ЦНС.
23. Нейропептиды: медиаторы, гормоны, модуляторы. Физиологическая роль вещества Р: тканевой гормон и нейромедиатор ноцицептивной системы. Антиноцицептивная система мозга.
24. Система опиоидных пептидов. Физиологическая роль опиоидных пептидов. Опиоидные рецепторы и их распространение в ЦНС. Агонисты и антагонисты опиоидергической системы. Наркотические анальгетики. Механизмы зависимости и привыкания.
25. Система внутреннего подкрепления: нервные центры и нейромедиаторы. Физиологическая роль системы внутреннего подкрепления.
26. Система регуляторных пептидов: их распространение и функции. Пептидный континуум. Группы пептидных медиаторов.
27. Общие принципы гуморальной регуляции функций. Гормоны и их свойства. Механизмы рецепции гормонов. Эффекты и типы физиологического действия гормонов.
28. Морфофункциональная организация гипоталамо-гипофизарной системы.
29. Аденогипофиз: его гормоны и их функции. Регуляция деятельности аденогипофиза.
30. Гормоны нейрогипофиза: место синтеза и секреции, их функции. Несахарный диабет.
31. Гормоны щитовидной железы и их функции. Регуляция функций щитовидной железы. Причины кретинизма, микседемы и базедовой болезни.
32. Гормоны коры надпочечников, их функции. Регуляция деятельности коры надпочечников. Гормоны мозгового слоя надпочечников, их функции. Особенности регуляции деятельности мозгового слоя надпочечников.
33. Тимус и его гормоны. Аутоиммунные заболевания.
34. Эпифиз и его роль в регуляции суточных и сезонных ритмов.
35. Гормоны поджелудочной железы и их основные функции. Регуляция функций поджелудочной железы. Сахарный диабет.
36. Морфофункциональная организация ВНС: иерархическая (гетерархическая) структура ее центров. Высшие центры ВНС и их интегративные функции. Роль ВНС в поддержании функционального состояния организма.
37. Физиологическая роль симпатического и парасимпатического отделов ВНС в организации адаптивных процессов в организме.
38. Общий адаптационный синдром (ОАС) и его физиологическая роль. Автор термина. Фазы ОАС и соответствующие нейрогуморальные оси. Эустресс и дистресс.
39. Факторы роста нервов. Специфичность нейротрофинов и их рецепторы. Их значение для развития нервной системы и процессов регенерации в нервной системе.
40. Вегетативная нервная система: особенности строения и функции ее отделов. Медиаторы вегетативной нервной системы. Баланс вегетативной регуляции.
41. Морфофункциональная организация ядер и связей гипоталамуса. Его функции.
42. Морфофункциональная организация коры больших полушарий. Доли коры. Зоны коры.
43. Морфофункциональная организация базальных ганглиев. Функциональные группы базальных ганглиев.
44. Морфофункциональная организация лимбической системы мозга. Центры лимбической системы: их связи и функции.
45. Функциональная роль экстрапирамидной системы в управлении движениями. Структуры экстрапирамидной системы и их функции. Основные тракты экстрапирамидной системы и их функции.

46. Пирамидная система: строение и функции. Роль лобных долей коры (прецентральной извилины, премоторной коры и ассоциативных зон) в регуляции движений. Пирамидные тракты.
47. Строение скелетной мышцы. Виды мышечных волокон: их функции и их иннервация. Двигательная единица мышцы. Типы двигательных единиц мышцы.
48. Нервно-мышечный синапс: медиатор, тип рецепторов. Механизм сокращения скелетной мышцы. Электромеханическое сопряжение. Теория «скользящих нитей».
49. Виды проприоцепторов и их функции.
50. Миотатический рефлекс как механизм регуляции длины мышцы.
51. Обратный миотатический рефлекс как защитный механизм, обеспечивающий сохранение целостности мышцы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Список источников и литературы**

#### *Основная литература*

1. Регуляторные системы организма человека: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М.: Дрофа, 2003. - 367 с.: рис., табл.; 22 см. - (Высшее образование). - Авт. указаны на обороте тит. л. и перед вып. дан. - Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0

#### *Дополнительная литература*

1. От нейрона к мозгу / Дж. Г. Николлс, А. Р. Мартин, Б. Дж. Валлас, П. А. Фукс; пер. с 4-го англ. изд. П. М. Балабана [и др.]; под ред. П. М. Балабана и Р. А. Гиниатуллина. - Изд. 3-е. - Москва: URSS: Либроком, 2012. - 671 с., [2] л. ил.: рис., табл.; 25 см. - Пер. изд.: From neuron to brain / John G. Nicholls [et al.]. - Sunderland, Mass : Sinauer Associates, 2001. - Доп. тит. л. ориг. англ. - Библиогр. в конце гл. - Указ.: с. 669-671. - ISBN 978-5-397-02216-3

### **6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)  
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)  
 Электронная библиотека Grebennikon.ru [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)  
 Cambridge University Press  
 ProQuest Dissertation & Theses Global  
 SAGE Journals  
 Taylor and Francis  
 JSTOR

### **6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения **лицензионное программное обеспечение (из рекомендованного списка)**, оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, требования к аудиториям – компьютерные классы, академические или специально оборудованные аудитории и лаборатории, наличие доски и т.д.

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые компьютером и проектором для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Microsoft Office
2. Kaspersky Endpoint Security
3. Adobe Master Collection
4. AutoCAD
5. Archicad
6. SPSS Statistics
7. ОС «Альт Образование»
8. Visual Studio
9. Adobe Creative Cloud

Профессиональные полнотекстовые базы данных:

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)
2. ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. Электронная библиотека Grebennikon.ru [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)
4. Cambridge University Press
5. ProQuest Dissertation & Theses Global
6. SAGE Journals
7. Taylor and Francis
8. JSTOR

Информационные справочные системы:

3. Консультант Плюс
4. Гарант

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

~ для слепых и слабовидящих:

- ~ лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- ~ письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- ~ обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- ~ для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

~ письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;  
 ~ экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

~ для глухих и слабослышащих:

~ лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

~ письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;  
 ~ экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

~ для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

~ лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

~ письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

~ экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

~ для слепых и слабовидящих:

~ в печатной форме увеличенным шрифтом;

~ в форме электронного документа;

~ в форме аудиофайла.

~ для глухих и слабослышащих:

~ в печатной форме;

~ в форме электронного документа.

~ для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

~ в печатной форме;

~ в форме электронного документа;

~ в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

~ для слепых и слабовидящих:

~ устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;

~ дисплеем Брайля PAC Mate 20;

~ принтером Брайля EmBraille ViewPlus;

~ для глухих и слабослышащих:

~ автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- ~ акустический усилитель и колонки;
- ~ для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- ~ передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- ~ компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9. Методические материалы

Выбор тем практических (лабораторных и семинарских) занятий определяется структурой и содержанием программы лекционного курса. Темы практических занятий представляют основные темы дисциплины и отражают последовательность их изложения в лекционном курсе.

**Методическая взаимосвязь** выбранных тем практических занятий с лекционным курсом определяется единством цели и задач, поставленных в рамках данной дисциплины. Цель курса состоит в том, чтобы сформировать у студентов четкие представления о неразрывной связи структуры и функции нервной системы, а также о том, что именно нервная система является морфофункциональным субстратом, обеспечивающим формирование и специфику протекания психических процессов.

**Вопросы для обсуждения** сформулированы с точки зрения их значимости для понимания проблем, изучаемых в рамках курса.

В процессе проведения практических занятий студенты должны научиться анализировать литературу, вести дискуссию, аргументировано и грамотно излагать свою точку зрения. Литература для практических занятий подобрана исходя из степени содержательности представленного материала по рассматриваемым вопросам.

### 9.1. Планы семинарских и лабораторных занятий

#### РАЗДЕЛ I. Общая физиология ЦНС

**Тема 1.** Строение и разнообразие синапсов. Общие принципы морфофункциональной организации нейронных сетей.

**Тема 2.** Потенциал покоя нервной клетки.

#### ***План семинарского занятия***

##### Вопросы для обсуждения:

1. Опишите строение синапса
2. Перечислите принципы классификации синапсов
3. Какой тип синапсов обеспечивает дивергенцию?
4. Какой тип синапсов обеспечивает конвергенцию?
5. Что такое нейронная сеть?
6. Поясните значение механизма дивергенции сигналов в нервных сетях
7. Поясните значение механизма конвергенции сигналов в нервных сетях
8. Поясните суть принципа «общего конечного пути»
9. Поясните, какой из типов синапсов более пластичный и почему

#### ***План лабораторного занятия***

##### Задания:

1. Дайте сравнительную характеристику химического и электрического синапсов.
2. Поясните взаимосвязь строения и функциональной активности ионного канала
3. Дайте сравнительную характеристику разных типов ионных каналов (постоянно открытых, потенциалзависимых, лигандзависимых, механочувствительных)
4. Опираясь на механизмы поддержания ПП, поясните смысл утверждения: «величина ПП – генетически заданное свойство нейрона»

5. Поясните роль ионов калия в формировании потенциала покоя
6. Поясните понятие «ток утечки» и опишите его роль в формировании потенциала покоя.
7. Поясните роль натрий-калиевой АТФазы в поддержании потенциала покоя
8. Предложите морфофункциональную схему простейшей нейронной сети:
  - a. Поясните функциональную роль ее элементов
  - b. Опишите механизмы распространения сигнала в нейросети и их функциональное значение
  - c. Поясните расположение, связи и функциональную роль тормозных интернейронов нейросети

Указания по выполнению заданий:

1. Нарисуйте схему электрического синапса и обозначьте его структуры. Охарактеризуйте их функциональную роль
2. Поясните особенности функционирования электрического синапса, опираясь на его строение.
3. Нарисуйте схему химического синапса и обозначьте его структуры. Охарактеризуйте их функциональную роль
4. Поясните особенности функционирования химического синапса, опираясь на его строение.
5. На схематическом изображении мембраны нейронов разместите постоянно открытые ионные каналы разных типов (для разных ионов) и ионные насосы. Поясните, как связан уровень потенциала покоя с количественным соотношением разных типов постоянно открытых ионных каналов.
6. Нарисуйте условную схему простейшей нейросети и обозначьте основные ее элементы (нейроны, выполняющие разные функции). Отметьте механизмы дивергенции и конвергенции сигналов, механизмы торможения
7. Опираясь на рисунок, поясните функциональное значение механизмов распространения сигналов в нейросети и механизмов торможения.

Список литературы:

1. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.14-37, с.49-57, 64-71.
2. Регуляторные системы организма человека: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). - Авт. указаны на обороте тит. л. и перед вып. дан. - Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.).
3. Словарь терминов по физиологии для студентов КРИ / Лавриненко, В.А.; Бабина, А.В. Новосибирский государственный университет, Электронный архив НГУ [Электронный ресурс: <https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/4091>]

**Тема 3.** Потенциал действия нервной клетки.

**Тема 4.** Постсинаптические потенциалы.

***План семинарского занятия***

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте сравнительную характеристику  $\text{Na}^+$ - и  $\text{K}^+$ - электрочувствительных ионных каналов, участвующих в генерации потенциала действия (ПД)
2. Охарактеризуйте особенности натриевого и калиевого токов в процессе генерации потенциала действия (ПД).
3. Дайте сравнительный анализ двух основных механизмов распространения ПД. Охарактеризуйте роль миелиновых оболочек в этом процессе.
4. Что такое порог генерации ПД?

5. Что такое период рефрактерности?
6. Что такое лабильность аксона?
7. Опишите механизм распространения ПД по безмиелиновому волокну
8. Какова роль миелиновых оболочек в распространении ПД?
9. Что такое постсинаптический потенциал?
10. Какой тип ионных каналов участвует в возникновении ПСП?
11. Что такое ВПСП?
12. Что такое ТПСП?
13. Что такое суммация ПСП?
14. Каковы условия генерации ПД?

### ***План лабораторного занятия***

#### Задания:

1. Продолжительность ПД у данного нейрона составляет 2 мс. Посчитайте, какова его лабильность?
2. Обоснуйте наличие периода рефрактерности нейрона
3. Обоснуйте наличие следовых процессов на мембране нейрона
4. Опишите физиологические эффекты тетродотоксина и тетраэтиламмония
5. Объясните, где должен находиться синапс, чтобы с наибольшей вероятностью вызывать ПД
6. Перечислите факторы, определяющие вклад конкретного синапса в функциональную активность нейрона
7. Поясните, почему локальная деполяризация постсинаптической мембраны называется ВПСП
8. Поясните, почему локальная гиперполяризация постсинаптической мембраны называется ТПСП
9. Охарактеризуйте условия, при которых начинается генерация ПД
10. Дайте сравнительную характеристику временной и пространственной суммации ПСП
11. Дайте сравнительную характеристику механизмов распространения ПД и ПСП
12. Опираясь на механизм распространения ПСП, обоснуйте свойства ПСП

#### Указания по выполнению заданий:

1. Нарисуйте схематически механизм генерации ВПСП
2. Поясните функциональное значение ВПСП
3. Нарисуйте схематически механизм генерации ТПСП
4. Поясните функциональное значение ТПСП
5. Изобразите схематически механизм распространения ПСП по мембране нейрона
6. Перечислите свойства постсинаптических потенциалов
7. Изобразите схематически два механизма суммации ПСП
8. Изобразите схематически вклад синапса в регуляцию готовности нейрона к генерации ПД

#### Список литературы:

1. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.60-64, 71-74, с.97-102.
2. Регуляторные системы организма человека: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). - Авт. указаны на обороте тит. л. и перед вып. дан. - Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0 : 60.61.
3. От нейрона к мозгу / Дж. Г. Николлс, А. Р. Мартин, Б. Дж. Валлас, П. А. Фукс; пер. с 4-го англ. изд. П. М. Балабана [и др.]; под ред. П. М. Балабана и Р. А. Гиниатуллина. - Изд. 3-е. - Москва: URSS: Либроком, 2012. - 671 с., [2] л. ил.: рис., табл. ; 25 см. - Пер. изд.:

From neuron to brain / John G. Nicholls [et al.]. - Sunderland, Mass : Sinauer Associates, 2001. - Указ.: с. 669-671. - ISBN 978-5-397-02216-3

4. Словарь терминов по физиологии для студентов КРИ / Лавриненко, В.А.; Бабина, А.В. Новосибирский государственный университет, Электронный архив НГУ [Электронный ресурс: <https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/4091>]

5. Сайт MedUniver.com - Все по медицине [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Book>

Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Специально оборудованный учебный кабинет, имеющий необходимое материально-техническое обеспечение аудиовизуальными средствами (комплект видеоматериалов).

**Тема 5. Медиаторы, их жизненный цикл.**

***План семинарского занятия***

Вопросы для обсуждения:

1. Этапы жизненного цикла медиатора
2. Первичные и вторичные посредники
3. Нейромедиаторы, комедиаторы, нейромодуляторы
4. Место синтеза медиатора: от чего это зависит
5. Везикулы и их функции
6. Мембранные рецепторы: строение, специфичность. Активный центр рецептора
7. Два типа мембранных рецепторов.
8. Агонисты и антагонисты медиатора
9. Инактивация медиатора и ее функциональное значение

***План лабораторного занятия***

Задания:

1. Объясните, как повлияет на деятельность синапса повышение концентрации ионов кальция вне нейрона? А в пресинапсе?
2. Поясните суть принципа Дейла.
3. Поясните функциональное значение процесса квантования медиатора
4. Поясните функциональное значение процессов инактивации медиатора
5. Поясните функциональное значение  $Ca^{2+}$ -насосов пресинаптической части
6. Охарактеризуйте последствия нарушения функций этих насосов
7. Охарактеризуйте последствия блокады потенциалзависимых  $Ca^{2+}$ -каналов пресинаптической мембраны в открытом состоянии
8. Охарактеризуйте последствия блокады механизмов инактивации медиатора
9. Дайте сравнительную характеристику ионотропных и метаботропных рецепторов

Указания по выполнению заданий:

1. Изобразите схематически этапы жизненного цикла медиатора.
2. Опишите механизм выброса медиатора в синаптическую щель.
3. Изобразите схематически механизм взаимодействия рецептора с медиатором
4. Составьте таблицу характеристик ионотропных и метаботропных рецепторов, подчеркивая морфологические и функциональные различия между ними
5. Изобразите схематически основные механизмы инактивации медиатора.
6. Изобразите схематически механизмы действия агонистов и антагонистов медиатора
7. Приведите схему, на которой отражены основные группы медиаторов нервной системы.

Список литературы:

1. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.97-102.

2. Регуляторные системы организма человека: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). - Авт. указаны на обороте тит. л. и перед вып. дан. - Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0 : 60.61.
3. От нейрона к мозгу / Дж. Г. Николлс, А. Р. Мартин, Б. Дж. Валлас, П. А. Фукс; пер. с 4-го англ. изд. П. М. Балабана [и др.]; под ред. П. М. Балабана и Р. А. Гиниатуллина. - Изд. 3-е. - Москва: URSS: Либроком, 2012. - 671 с., [2] л. ил.: рис., табл. ; 25 см. - Пер. изд.: From neuron to brain / John G. Nicholls [et al.]. - Sunderland, Mass : Sinauer Associates, 2001. - Указ.: с. 669-671. - ISBN 978-5-397-02216-3
4. Словарь терминов по физиологии для студентов КРИ / Лавриненко, В.А.; Бабина, А.В. Новосибирский государственный университет, Электронный архив НГУ [Электронный ресурс: <https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/4091>]
5. Сайт MedUniver.com - Все по медицине [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Book>

**Материально-техническое обеспечение занятия:**

1. Специально оборудованный учебный кабинет, имеющий необходимое материально-техническое обеспечение аудиовизуальными средствами (комплект видеоматериалов).

**РАЗДЕЛ II. Морфофункциональная организация основных медиаторных систем**

**Тема 1.** Медиаторы-аминокислоты.

**Тема 2.** Холинергическая система.

***План семинарского занятия***

**Вопросы для обсуждения:**

1. Физиологическая роль возбуждающих аминокислот: их распространение и функции
2. Жизненный цикл глутамата.
3. Типы рецепторов к глутамату.
4. Последствия введения агонистов и антагонистов возбуждающих аминокислот
5. Физиологическая роль тормозных аминокислот: их распространение и функции
6. Жизненный цикл ГАМК.
7. Физиологическая роль ГАМКергической системы.
8. Типы рецепторов к ГАМК
9. Глицинергическая система и ее функции
10. Жизненный цикл ацетилхолина
11. Физиологическая роль холинергической системы
12. Типы холинорецепторов
13. Агонисты и антагонисты ацетилхолина

***План лабораторного занятия***

**Задания:**

1. Опишите строение и особенности функционирования NMDA-рецептора
2. Охарактеризуйте синапсы, в которых присутствуют NMDA-рецепторы
3. Охарактеризуйте феномен долговременной потенциации на уровне работы нейрона и на уровне поведения (психического процесса)
4. Опишите возможные последствия приема больших количеств глутаминовой кислоты или повышенной активности глутаматергической системы: для отдельных нейронов, для организма в целом
5. Перечислите эффекты агонистов и антагонистов ГАМК<sub>A</sub>-рецепторов.
6. Поясните, к какой группе психотропных препаратов могут относиться агонисты ГАМК<sub>A</sub>-рецепторов
7. Перечислите эффекты антагонистов глутаматергической системы
8. Охарактеризуйте физиологические эффекты стрихнина

9. Охарактеризуйте нарушения баланса медиаторных систем и нервных процессов, наблюдающиеся при эпилепсии
10. Обоснуйте фармакологические подходы к терапии эпилепсии
11. Поясните роль ацетилхолина в работе ВНС
12. Поясните последствия блокады ацетилхолинэстеразы
13. Поясните последствия инактивации никотиновых холинорецепторов в нервно-мышечном синапсе
14. Поясните механизмы действия нервно-паралитических газов и последствия их воздействия на организм человека
15. Назовите причины миастении. Каковы механизмы действия препаратов, используемых для ее лечения?
16. Опишите механизм действия и физиологические эффекты атропина.
17. Опишите механизмы действия и физиологические эффекты никотина.
18. Поясните, почему даже одиночный ПД, распространившийся по аксону мотонейрона, может вызвать сокращение мышечного волокна

Указания по выполнению заданий:

1. Приведите схему классификации медиаторов-аминокислот
2. Глутаминовая и аспарагиновая кислоты, их распространение и функции.
3. Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК), ее распространение и функции.
4. Перечислите отличия никотиновых холинорецепторов от мускариновых.
5. Что такое ацетилхолинэстераза?
6. Где происходит синтез ацетилхолина?
7. Каковы механизмы формирования физической зависимости и привыкания к никотину?
8. Что такое синдром отмены? В чем он выражается?
9. Приведите схему распространения ацетилхолинэргических нейронов в нервной системе. Найдите эти структуры на рисунках в Атласе анатомии человека
10. Составьте таблицу сравнительных характеристик никотиновых и мускариновых холинорецепторов
11. Составьте таблицу: Агонисты и антагонисты холинорецепторов. Приведите в ней мишени и механизмы действия этих веществ

Список литературы:

1. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.97-102, с.129-132, 148-150.
2. Регуляторные системы организма человека : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0 : 60.61.
3. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека: Учебное пособие. В 4 томах. Т.4. М., Медицина, 1996, стр.27-29
4. Сайт MedUniver.com - Все по медицине [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Book>

Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Специально оборудованный учебный кабинет, имеющий необходимое материально-техническое обеспечение аудиовизуальными средствами (комплект видеоматериалов, муляжи головного мозга человека, Атлас по анатомии нервной системы).

**Тема 3. Медиаторы-производные аминокислот (моноамины)**

***План семинарского занятия***

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация моноаминов

2. Общие закономерности строения и функционирования моноаминергического синапса
3. Роль пресинаптических рецепторов в регуляции активности моноаминергического синапса
4. Жизненный цикл норадреналина, дофамина, серотонина
5. Моноамины – гормоны и нейромедиаторы (норадреналин, дофамин, серотонин)
6. Распространение моноаминов в ЦНС и их функциональная роль (норадреналин, дофамин, серотонин)

#### ***План лабораторного занятия***

##### Задания:

1. Дайте сравнительную характеристику механизмов инактивации моноаминов
2. Поясните суть саморегуляции в моноаминергическом синапсе
3. Поясните, дисбаланс каких медиаторных систем в первую очередь приводит к возникновению депрессивных состояний
4. Поясните, дисфункция какой медиаторной системы приводит к появлению психотических состояний
5. Назовите заболевание, возникающее при дегенерации черной субстанции
6. Охарактеризуйте механизмы, лежащие в его основе
7. Перечислите симптомы этого заболевания
8. Перечислите возможные последствия дисфункции дофаминергической системы.
9. Охарактеризуйте механизмы действия амфетаминов и кокаина. Поясните, к какой группе психотропных средств их относят
10. Опишите механизмы формирования зависимости и привыкания к этим психотропным средствам.
11. Поясните, к какой группе психотропных средств относятся ингибиторы моноаминоксидазы
12. Поясните, к какой группе психотропных средств могут относиться антагонисты серотонина

##### Указания по выполнению заданий:

1. Изобразите схему классификацию моноаминов.
2. Изобразите схему синтеза катехоламинов и индоламинов.
3. Изобразите схему распространения и функций норадреналина: гормон, медиатор ЦНС, медиатор периферической части ВНС
4. Изобразите схему распространения и функций дофамина
5. Изобразите схему распространения и функций серотонина

##### Список литературы:

1. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.138-150, 154-161.
2. Регуляторные системы организма человека : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). - Авт. указаны на обороте тит. л. и перед вып. дан. - Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0 : 60.61.
3. Сайт MedUniver.com - Все по медицине [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Book>

##### Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Специально оборудованный учебный кабинет, имеющий необходимое материально-техническое обеспечение аудиовизуальными средствами (комплект видеоматериалов, Атлас анатомии нервной системы).

#### **Тема 4. Нейропептиды.**

**План семинарского занятия**Вопросы для обсуждения:

1. Система регуляторных пептидов и ее функциональное значение
2. Понятие о «пептидном континууме»
3. Физиологическая роль вещества Р: нейромедиатор и тканевой гормон
4. Понятие об антиноцицептивной системе мозга
5. Функциональное значение и распространения разных типов опиоидных рецепторов
6. Налоксон и его физиологические эффекты
7. Понятие о системе «внутреннего подкрепления»: медиаторные системы и центры ЦНС

**План лабораторного занятия**Задания:

1. Охарактеризуйте структуру и функции системы регуляторных пептидов.
2. Поясните, какие структурные свойства должен иметь пептид, чтобы проявлять опиоидные свойства
3. Опишите механизм пресинаптического торможения и поясните его функциональное значение
4. Опишите механизмы формирования привыкания и зависимости от агонистов опиоидных рецепторов.
5. Опишите поэтапно механизм формирования морфиновой зависимости
6. Опишите функции вещества Р как медиатора и как тканевого гормона.
7. Охарактеризуйте антиноцицептивную систему мозга
8. Перечислите медиаторные системы, входящие в ее состав.
9. Охарактеризуйте систему «внутреннего подкрепления»
10. Перечислите медиаторные системы, входящие в ее состав.
11. Охарактеризуйте физиологические эффекты морфина и его аналогов
12. Дайте сравнительную характеристику ненаркотических и наркотических анальгетиков.
13. Другие пептиды-медиаторы и механизмы их влияния на ЦНС.

Указания по выполнению заданий:

1. Перечислите основные группы пептидных медиаторов.
2. Перечислите группы опиоидных пептидов.
3. Перечислите основные физиологические функции опиоидергической системы.
4. Приведите схему классификации анальгетиков и механизмов их действия
5. Изобразите схему механизма действия морфина

Список литературы:

1. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.138-150, 154-161.
2. От нейрона к мозгу / Дж. Г. Николлс, А. Р. Мартин, Б. Дж. Валлас, П. А. Фукс; пер. с 4-го англ. изд. П. М. Балабана [и др.] ; под ред. П. М. Балабана и Р. А. Гиниатуллина. - Изд. 3-е. - Москва: URSS: Либроком, 2012. - 671 с., [2] л. ил.: рис., табл. ; 25 см. - Пер. изд.: From neuron to brain / John G. Nicholls [et al.]. - Sunderland, Mass : Sinauer Associates, 2001. - Доп. тит. л. ориг. англ. - Библиогр. в конце гл. - Указ.: с. 669-671. - ISBN 978-5-397-02216-3
3. Регуляторные системы организма человека : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). - Авт. указаны на обороте тит. л. и перед вып. дан. - Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0 : 60.61.
4. Сайт MedUniver.com - Все по медицине [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Book>

5. Словарь терминов по физиологии для студентов КРИ / Лавриненко, В.А.; Бабина, А.В. Новосибирский государственный университет, Электронный архив НГУ [Электронный ресурс: <https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/4091>]

Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Специально оборудованный учебный кабинет, имеющий необходимое материально-техническое обеспечение аудиовизуальными средствами (комплект видеоматериалов, Атлас анатомии нервной системы).

**Тема 5.** Пуриновая система мозга.

**Тема 6.** Факторы роста нервов.

***План семинарского занятия***

Вопросы для обсуждения:

1. Пуриновые медиаторы: АТФ, АДФ и АМФ.
2. Пуриновые рецепторы и их роль в регуляции активности синапса.
3. Антагонисты пуриновых рецепторов – психомоторные стимуляторы (кофеин и др.).
4. Основные группы нейротрофинов. Специфичность ФРН
5. Функциональное значение нейротрофинов в онтогенезе и при повреждении нервной ткани.
6. Этапы формирования нервно-мышечного синапса.

***План лабораторного занятия***

Задания:

1. Охарактеризуйте особенности расположения и физиологической роли пуриновых рецепторов
2. Поясните суть механизма саморегуляции, реализуемого при участии пуриновых рецепторов
3. Поясните физиологическую роль пуриновых медиаторов.
4. Охарактеризуйте механизмы действия психомоторных стимуляторов (кофеина и др.)
5. Опишите возможные последствия блокады пуриновых рецепторов
6. Что такое факторы роста нервов?
7. Охарактеризуйте роль факторов роста нервов в онтогенезе
8. Охарактеризуйте роль фактора роста нервов в проращении нервных отростков и формировании синапса
9. Перечислите этапы формирования нервно-мышечного синапса

Список литературы:

1. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.138-150, 154-161.
2. Регуляторные системы организма человека : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0 : 60.61.
3. Сайт MedUniver.com - Все по медицине [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Book>
4. Словарь терминов по физиологии для студентов КРИ / Лавриненко, В.А.; Бабина, А.В. Новосибирский государственный университет, Электронный архив НГУ [Электронный ресурс: <https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/4091>]

**РАЗДЕЛ III.** Общая физиология регуляторных систем организма

**Тема 1.** Морфофункциональная организация промежуточного мозга.

**Тема 2.** Морфофункциональная организация конечного мозга.

### **Тема 3. Морфофункциональная организация двигательных систем мозга**

#### ***План семинарского занятия***

##### Вопросы для обсуждения:

1. Ядра таламуса, гипоталамуса и эпиталамуса, входящие в состав лимбической системы (генераторы страха и тревоги, центры положительных эмоций, центры потребностей, центры нейроэндокринной регуляции, центры ВНС).
2. Двигательные центры промежуточного мозга.
3. Гипоталамус как высший подкорковый центр регуляции эмоций, поведения и висцеральных функций.
4. Базальные ганглии: подкорковые центры экстрапирамидной и лимбической систем.
5. Морфофункциональная организация коры больших полушарий. Нейронные модули коры.
6. Лимбическая система мозга: ее структурно-функциональная организация.
7. Иерархический принцип организации моторных систем.
8. Структуры ЦНС, входящие в пирамидную и экстрапирамидную системы мозга.
9. Строение мышцы. Рецепторный аппарат опорно-двигательной системы.

#### ***План лабораторного занятия***

##### Задания:

1. Охарактеризуйте роль гипоталамуса в формировании потребностей и эмоций
2. Охарактеризуйте роль субталамических ядер в двигательных системах.
3. Охарактеризуйте связи и функции специфических, неспецифических и ассоциативных ядер таламуса
4. Поясните роль серого бугра в функции гипоталамо-гипофизарной системы
5. Поясните роль гипоталамо-гипофизарного тракта в функции гипоталамо-гипофизарной системы.
6. Вентромедиальная префронтальная кора и ее роль в регуляции эмоций и тревоги.
7. Орбитофронтальная кора: функциональные связи и физиологическая роль.
8. К какой системе мозга относится миндалина и какова ее роль в функционировании этой системы
9. Охарактеризуйте морфофункциональные особенности структуры лимбической системы и свяжите их с ее функциями
10. Назовите основные сенсорные, моторные и ассоциативные зоны коры, опишите особенности их цитоархитектоники и функции.
11. Перечислите структуры ЦНС, входящие в пирамидную систему мозга. Охарактеризуйте их функции
12. Перечислите структуры ЦНС, входящие в экстрапирамидную систему мозга. Охарактеризуйте их функции
13. Охарактеризуйте двигательные единицы скелетной мышцы и их функциональные особенности.
14. Перечислите отличия миотатического рефлекса от обратного миотатического.
15. Опишите рефлекторную дугу миотатического рефлекса. Охарактеризуйте его функциональную роль
16. Объясните, почему миотатический рефлекс практически не поддается произвольному контролю, а кожный сгибательный (отдергивания) - поддается?
17. Опишите, в какой последовательности вовлекаются двигательные центры в процессы формирования и запуска моторной программы

##### Указания по выполнению заданий:

1. Перечислите функции эпиталамуса
2. Перечислите функции гипоталамуса с указанием его центров, участвующих в обеспечении этих функций.
3. Перечислите функции эпифиза с учетом его связей со зрительной системой

4. Изобразите схематически структуру гипоталамо-гипофизарной системы
5. Изобразите схематически функциональную характеристику ядерных групп таламуса.
6. Перечислите базальные ганглии конечного мозга и их функции.
7. Перечислите функции миндалина.
8. Изобразите схематически структуру связей центров лимбической системы мозга
9. Изобразите схему круга Папеца
10. Составьте таблицу центров лимбической системы:

центр (структура)	связи с другими структурами лимбической системы	связи с другими структурами ЦНС	функции структуры	патологии, связанные с ее дисфункцией

11. Перечислите функции лимбической системы мозга
12. Приведите схему путей, образованных белым веществом больших полушарий. Перечислите функции проекционных, ассоциативных и комиссуральных волокон больших полушарий.
13. На рисунке головного мозга обозначьте функциональные зоны коры больших полушарий.
14. Нарисуйте схемы, отражающие структуру пирамидной и экстрапирамидной систем управления движениями.
15. Нарисуйте схему строения скелетной мышцы.
16. Дайте сравнительную характеристику строения и функций быстрых и медленных двигательных единиц
17. Нарисуйте рефлекторную дугу миотатического рефлекса. Обозначьте ее структуры
18. Нарисуйте рефлекторную дугу обратного миотатического рефлекса. Обозначьте ее структуры

Ответьте на вопросы:

1. К какой регуляторной системе относится эпифиз и каковы его функции?
2. В какой зоне гипоталамуса находятся рецепторные клетки и каковы их функции?
3. Что такое гипоталамо-гипофизарная система?
4. Какие структуры ее образуют и какова ее физиологическая роль?
5. Какие ядра входят в состав полосатого тела и какую систему они образуют?
6. С какой структурой среднего мозга связано полосатое тело?
7. Каковы функции полосатого тела и частью какой системы мозга оно является?
8. Что такое лимбическая система мозга?
9. Каковы особенности ее морфофункциональной организации?
10. Какие центры входят в круг Папеца и к какой системе мозга он относится?
11. В чем заключается иерархический принцип строения моторных систем?
12. Что такое экстрафузальные и интрафузальные мышечные волокна? Каковы их функции?
13. Что такое моносинаптические и полисинаптические рефлексы?
14. Что такое миотатический рефлекс?
15. Что такое обратный миотатический рефлекс? Опишите его рефлекторную дугу. В чем его функциональная роль?
16. Какова роль в выполнении движения следующих структур экстрапирамидной системы: субталамуса, ретикулярных и вестибулярных центров, красного ядра, мозжечка?
17. Какова роль пирамидной системы в выполнении движения?

Список литературы:

1. Ковалева, А. В. Нейрофизиология, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учебник для вузов / А. В. Ковалева. — М.: Издательство Юрайт, 2018.

- 365 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09020-8. // ЭБС Юрайт - Издательство "Юрайт" [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/FCE1E393-A9FF-4BAD-8779-46CAD203B47B/neyrofiziologiya-fiziologiya-vysshey-nervnoy-deyatelnosti-i-sensornyh-sistem>
2. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.138-150, 154-161.
3. Регуляторные системы организма человека : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). - Авт. указаны на обороте тит. л. и перед вып. дан. - Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0 : 60.61.
4. Сайт MedUniver.com - Все по медицине [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Book>
5. Словарь терминов по физиологии для студентов КРИ / Лавриненко, В.А.; Бабина, А.В. Новосибирский государственный университет, Электронный архив НГУ [Электронный ресурс: <https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/4091>]
- Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Специально оборудованный учебный кабинет, имеющий необходимое материально-техническое обеспечение аудиовизуальными средствами (комплект видеоматериалов, муляжи головного мозга человека, Атлас по анатомии нервной системы).

#### **Тема 4. Эндокринная система и ВНС**

##### ***План семинарского занятия***

##### Вопросы для обсуждения:

1. Современные представления о гормонах и их свойствах.
2. Нейрогуморальные механизмы регуляции: взаимодействие и взаимовлияние ЦНС и эндокринной системы. Гипоталамо-гипофизарная система.
3. Эндокринные железы, их гормоны и физиологическая роль: щитовидная и паращитовидная железы, поджелудочная железа, половые железы, тимус, надпочечники, эпифиз.
4. Морфофункциональная организация ВНС: гетерархический принцип строения, высшие вегетативные центры – интегративные центры контроля поведения и психоэмоционального состояния.
5. Симпатический и парасимпатический отделы: особенности строения и функциональной активности.
6. Роль ВНС в поддержании функционального состояния.

##### ***План лабораторного занятия***

##### Задания:

1. Опишите синергические и антагонистические эффекты отделов ВНС
2. Охарактеризуйте физиологическую роль симпатического и парасимпатического отделов ВНС
3. Опишите иерархическую структуру ВНС
4. Перечислите надсегментарные и высшие вегетативные центры и их функции
5. Охарактеризуйте ВНС как иерархически организованную саморегулирующуюся систему
6. Охарактеризуйте роль ВНС в создании и поддержании функционального состояния организма и обеспечении процессов адаптации
7. Поясните, какие вещества можно отнести к гормонам.
8. Проанализируйте особенности гуморальной регуляции функций в соответствии со свойствами гормонов

9. Дайте сравнительную характеристику механизмов рецепции гормонов (мембранной и ядерной)
10. Опишите систему классификации эффектов гормонов
11. Опишите признаки сахарного диабета и дайте физиологическое обоснование этим признакам.
12. Опишите симптомы базедовой болезни и дайте физиологическое обоснование этим симптомам.

Указания по выполнению заданий:

1. Опишите особенности строения эфферентного звена ВНС
2. Опишите строение эфферентного звена симпатического отдела ВНС
3. Опишите строение эфферентного звена парасимпатического отдела ВНС
4. Опишите иннервацию висцеральных органов отделами ВНС
5. Перечислите физиологические эффекты симпатического отдела ВНС
6. Перечислите физиологические эффекты парасимпатического отдела ВНС
7. Нарисуйте схему иерархической организации ВНС
8. Дайте определение термину «гормон».
9. Перечислите основные свойства гормонов.
10. Перечислите основные эффекты и типы физиологического действия гормонов.
11. Составьте функциональную схему гипоталамо-гипофизарной системы
12. Составьте таблицу:

железа	гормоны	физиологические эффекты	последствия гиподисфункции	последствия гипердисфункции

Ответьте на вопросы:

1. Каковы механизмы рецепции гормонов? Чем отличается мембранная рецепция от ядерной?
2. В чем суть нейрогуморальной регуляции функций и какова роль в ней гипоталамо-гипофизарной системы?
3. Что такое нейрогормоны?
4. Какова роль гормонов тимуса в формировании и функционировании иммунной системы? Каково их влияние на ЦНС?
5. Какова роль отделов ВНС в обеспечении процессов адаптации?
6. Что такое симпатoadренальная система и какова ее физиологическая роль в обеспечении процессов адаптации?

Список литературы:

1. Ковалева, А. В. Нейрофизиология, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учебник для вузов / А. В. Ковалева. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 365 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09020-8. // ЭБС Юрайт - Издательство "Юрайт" [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/FCE1E393-A9FF-4BAD-8779-46CAD203B47B/neyrofiziologiya-fiziologiya-vysshey-nervnoy-deyatelnosti-i-sensornyh-sistem>
2. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.138-150, 154-161.
3. Регуляторные системы организма человека : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). - Авт. указаны на обороте тит. л. и перед вып. дан. - Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0 : 60.61.
4. Сайт MedUniver.com - Все по медицине [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Book>

5. Словарь терминов по физиологии для студентов КРИ / Лавриненко, В.А.; Бабина, А.В. Новосибирский государственный университет, Электронный архив НГУ [Электронный ресурс: <https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/4091>]

Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Специально оборудованный учебный кабинет, имеющий необходимое материально-техническое обеспечение аудиовизуальными средствами (комплект видеоматериалов, муляжи головного мозга человека, Атлас по анатомии нервной системы).

**Тема 5. Общий адаптационный синдром (ОАС)**

***План семинарского занятия***

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое общий адаптационный синдром? Кто автор термина?
2. Поясните смысл термина «общий адаптационный синдром» (ОАС)
3. Охарактеризуйте функциональное значение ОАС
4. Фазы ОАС и контролирующие их нейрогуморальные оси
5. Функциональное значение фаз ОАС
6. Что такое эустресс и чем он завершается?
7. Что такое дистресс?
8. Чем образована стресс-лимитирующая система мозга и каковы ее функции?
9. Дайте теоретическое обоснование основных подходов стресс-менеджмента

***План лабораторного занятия***

Задания:

1. Опишите механизм запуска ОАС
2. Перечислите признаки фазы тревоги и дайте их общую характеристику. Обоснуйте физиологическое значение особенностей протекания реакций этой фазы
3. Поясните специфику запуска и реализации механизмов ОАС, обуславливающих такие его свойства: поэтапность, необратимость, обязательность всех компонентов
4. Поясните, в каких случаях эустресс переходит в дистресс, т.е. ОАС теряет адаптивное значение и переходит в патологическую реакцию
5. Дайте сравнительную характеристику физиологического и психоэмоционального стресса
6. Охарактеризуйте нейрофизиологические механизмы психосоматических заболеваний в контексте представлений о психоэмоциональном стрессе

Указания по выполнению заданий:

1. Приведите схему фаз ОАС и механизмов их обеспечения.
2. Перечислите основные фазы (стадии) ОАС и характерные для них физиологические процессы.
3. Представьте в виде схемы основные подходы стресс-менеджмента

Список литературы:

1. Ковалева, А. В. Нейрофизиология, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учебник для вузов / А. В. Ковалева. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 365 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09020-8. // ЭБС Юрайт - Издательство "Юрайт" [Электронный ресурс]. — Москва, 2018. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/FCE1E393-A9FF-4BAD-8779-46CAD203B47B/neyrofiziologiya-fiziologiya-vysshey-nervnoy-deyatelnosti-i-sensornyh-sistem>
2. Физиология центральной нервной системы: учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс), с.138-150, 154-161.
3. Регуляторные системы организма человека : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 510600 Биология и биол. специальностям / [В. А. Дубынин и др.]. - М. : Дрофа, 2003. - 367 с. : рис., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). -

Авт. указаны на обороте тит. л. и перед вып. дан. - Библиогр.: с. 366-367 (39 назв.). - ISBN 5-7107-6073-0 : 60.61.

4. Сайт MedUniver.com - Все по медицине [Электронный ресурс]. – Москва, 2018. – Режим доступа: <https://meduniver.com/Medical/Book>

5. Словарь терминов по физиологии для студентов КРИ / Лавриненко, В.А.; Бабина, А.В. Новосибирский государственный университет, Электронный архив НГУ [Электронный ресурс: <https://nsu.ru/xmlui/handle/nsu/4091>]

Материально-техническое обеспечение занятия:

1. Специально оборудованный учебный кабинет, имеющий необходимое материально-техническое обеспечение аудиовизуальными средствами (комплект видеоматериалов, Атлас анатомии нервной системы).

## **9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ**

В рамках данной дисциплины письменные работы или презентации предусмотрены лишь как компенсация пропущенных занятий. При написании реферата или подготовке презентации необходимо продемонстрировать умение самостоятельно пользоваться первоисточниками и анализировать фактический материал. Структура работы должна быть логически выстроена, а ее суть изложена своими словами.

Тема работы согласуется с преподавателем и выбирается из предложенного им списка, либо в соответствии с собственными научными интересами студента. В ходе предварительной консультации, которая является обязательной, тема реферата (презентации) уточняется, намечаются основные направления работы, обсуждается основная литература, а также необходимость привлечения дополнительных информационных источников.

В качестве источников информации допустимо использование научных монографий, а также периодической научной литературы, поставляющей современный фактический материал. Использование источников большой давности допустимо в историческом аспекте рассмотрения изучаемой проблемы. Недопустимо дословное переписывание литературных источников.

Реферативная работа должна раскрывать основные аспекты выбранной научной проблематики в контексте проанализированной литературы и фактического материала, иллюстрирующего тему.

Подготовку и написание работы следует осуществлять в определенной последовательности: после предварительной консультации с преподавателем необходимо подобрать соответствующий литературный материал, используя рекомендованные журналы, учебники, научные издания и интернет-ресурсы. На основе изученного материала составляется развернутый план, придерживаясь которого следует излагать содержание темы. Фактические данные, примеры необходимо приводить по ходу изложения вопросов и лишь в отдельных случаях давать в виде приложения в конце работы. Значительно повышают ценность работы графики, диаграммы и другой иллюстративный материал.

При оформлении работы необходимо придерживаться следующих правил. Заголовок работы - название темы. Далее - подробный план с нумерацией пунктов и подпунктов. В конце работы - библиографически грамотно оформленный список использованной литературы с указанием автора, названия работы, места издания и названия издательства, года издания и страниц. Недопустимо сокращение слов, небрежность в исполнении (зачеркивание, отсутствие полей, плана, списка литературы и т.п.).

Объем реферата: не менее 10 и не более 20 страниц формата А- 4. Объем презентации: не менее 10 и не более 20 слайдов Power Point с иллюстрациями к тексту, представленному на бумажном носителе.

**9.3 Иные материалы не предусмотрены**

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов общие представления о морфо-функциональной организации нейронов и синапсов, биоэлектрических и нейрохимических процессах, лежащих в основе регуляторных механизмов формирования и поддержания функциональных состояний, эмоционально-мотивационной сферы, когнитивных процессов (внимание, обучение, память).

**Задачи:**

- освоение основных терминов и понятий физиологии ЦНС;
- знакомство с современными представлениями об электрохимических процессах, протекающих на мембране нервной клетки;
- знакомство с современными представлениями о механизмах переработки, кодирования и передачи информации в нервных сетях;
- изучение структуры и основных механизмов функционирования синапса;
- знакомство с современными представлениями о субклеточных и молекулярных механизмах работы рецепторов;
- изучение принципов функционирования ключевых медиаторных систем ЦНС;
- изучение структуры и принципов организации моторных систем мозга;
- знакомство с основами нейрогуморальной регуляции функций организма;
- формирование представлений об основных закономерностях интегративной деятельности центральной нервной системы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- закономерности и механизмы электрохимических процессов, протекающих на мембране нейрона;
- строение и общие принципы работы синапса;
- закономерности распространения и передачи сигнала в нервных сетях;
- общие принципы функционирования основных медиаторных систем мозга;
- общие закономерности интегративной деятельности ЦНС;
- антропометрические, анатомические и физиологические параметры жизнедеятельности человека в фило- и социогенезе;
- достижения естественных наук в современном подходе к эволюционным процессам в биосфере и обществе;

**Уметь:**

- использовать естественнонаучный подход при анализе психических процессов и психических состояний;
- в ходе консультирования осуществлять анализ индивидуальной иерархии мотивов клиента, опираясь на принципы интегративной деятельности мозга;
- применять полученные знания при изучении и анализе проблем, существующих не только в рамках физиологии ЦНС, но и в смежных дисциплинах, включенных в систему подготовки психологов: физиологии ВНД и сенсорных систем, психофизиологии, нейрофизиологии, общей и возрастной психологии, психофармакологии;
- интерпретировать наблюдаемое поведение в категориях характеристик функционального состояния;
- выбирать целесообразные методы, приемы и средства для эффективного оказания психологической помощи;

- использовать основные биологические параметры жизнедеятельности человека при выявлении специфики его психического функционирования;

***Владеть:***

- навыками использования методов физиологии ЦНС в психологических исследованиях;
- навыками анализа прямых и побочных эффектов психотропных препаратов (антидепрессантов, транквилизаторов, нейролептиков, психомоторных стимуляторов, наркотических и ненаркотических анальгетиков и др.), опираясь на знания механизмов их действия;
- навыками анализа психосоматических заболеваний в контексте учения об общем адаптационном синдроме;
- навыками поиска научной информации в учебной и научной литературе;
- навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области естествознания, современных информационных технологий, использования ресурсов сети Интернет;
- навыками организации и проведения научного исследования: постановки задач, выбора адекватных методов исследования, анализа и интерпретации полученных результатов.