МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «01» июня 2021 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Специальный семинар по нейрофизиологии

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Нейробиология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, к.н. Звездочкина Н.В. (кафедра физиологии человека и животных, Центр биологии и педагогического образования), Natalia.Zwezdochkina@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Яковлев А.В. (кафедра физиологии человека и животных, Центр биологии и педагогического образования), alv.yakovlev@gmail.com

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;
ПК-1	Готов использовать полученные биологические знания и знания смежных наук, нормативные документы по организации и проведению научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в профессиональной деятельности в соответствии с профилем программы магистратуры
ПК-3	Способен профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ, экспертных заключений и научных отчетов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы физиологических процессов, их природу и современные достижения в изучаемой области;
- методические приемы исследования;

Должен уметь:

- составить план исследования
- провести экспериментальную работу
- сделать выводы по полученным результатам

Должен владеть:

- различными методическими приемами, необходимыми для достижения поставленных задач
- методами математической статистики для обработки полученных данных;
- навыками проведения экспериментального исследования и обсуждения новых результатов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.09 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Нейробиология)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 62 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 62 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Вводное занятие. Задачи и организация работы	1	0	0	4	0	0	0	2
2.	Тема 2. Нобелевские премии по физиологии и медицине 1. За труды по физиологии пищеварения, расширившие и изменившие понимание жизненно важных аспектов этого вопроса, 1904, И.П.Павлов . 2. В знак признания трудов о строении нервной системы. 1906 (К.Гольджи, С.Рамон-и-Кахал).	1	0	0	4	0	0	0	4
3.	Тема 3. 1.За открытие терапевтического воздействия лейкотомии при некоторых психических заболеваниях, 1949 (Мониш, Гесс). 2.За открытие функциональной организации промежуточного мозга как координатора активности внутренних органов. У. Гесс, 1949 3. За открытия, касающиеся функциональной специализации головного мозга. Р.Сперри. 1981	1	0	0	4	0	0	0	4
4.	Тема 4. 1. За открытия, касающиеся принципов переработки информации в нейронных структурах Д.Хьюбелл и Т. Визел (1981) Нобелевские премии по физиологии и медицине 2. За открытие нейронов, составляющих систему позиционирования в головном мозге, 2014 (Мозер и др.)	1	0	0	4	0	0	0	4
5.	Тема 5. За открытия молекулярных механизмов, управляющих циркадным ритмом, 2017 Нобелевские премии по физиологии и медицине	1	0	0	4	0	0	0	4
6.	Тема 6. 1. За открытие того факта, что дофамин играет роль нейромедиатора и необходим для контроля двигательных функций у человека?. Арвид Карлссон, 1999 2. За открытие механизма действия дофамина и других нейромедиаторов?. Пол Грингард, 2000.	1	0	0	4	0	0	0	4
7.	Тема 7. Синаптология 1. За открытия, связанные с передачей сигналов в нервной системе,2000, Э.Кендел .2.За открытия механизмов регуляции везикулярного транспорта ? основной транспортной системы наших клеток, 2013 (Шекман и др.)	1	0	0	4	0	0	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
8.	Тема 8. Современные методы исследования в физиологии 1. Болезни нервной системы. Нарушение функций гиппокампа. Эпилепсия, её виды, нейронная активность, механизмы нарушения функций 2. Физиологические механизмы нейродегенеративных заболеваний (болезни Альцгеймера, Паркинсона, Гентингтона	1	0	0	4	0	0	0	4
9.	Тема 9. Развитие исследований в области управления движениями 1. Нейроинтерфейс мозг-компьютер: современные достижения 2. Управление компьютером "силой мысли": сегодня и завтра	1	0	0	4	0	0	0	6
10.	Тема 10. Методические подходы в области изучения нейроонтогенеза 1. Моделирование нарушения функций мозга: гипергомоцистеинеми	2	0	0	4	0	0	0	10
11.	Тема 11. Моделирование в физиологических исследованиях 1. Методы изучения поведения животных в эксперименте. .2. Фармакологическое моделирование некоторых патологических процессов у животных 3. Генномодифицированные животные	2	0	0	4	0	0	0	10
12.	Тема 12. Современные аспекты исследования сахарного диабета	2	0	0	4	0	0	0	10
13.	Тема 13. Сообщения студентов по материалам магистерской диссертации: Особенности электрической активности коры больших полушарий крысы при терминальных процессах	2	0	0	4	0	0	0	2
14.	Тема 14. Сообщения студентов по материалам магистерской диссертации: Электрическая эпидуральная и чрезкожная стимуляции спинного мозга	2	0	0	2	0	0	0	2
15.	Тема 15. Постуральная устойчивость человека при функциональных пробах	2	0	0	2	0	0	0	3
16.	Тема 16. Влияние стресса на поведенческие реакции в экспериментальной модели шизофрении	2	0	0	2	0	0	0	3
17.	Тема 17. .Современные стратегии изучения и коррекции когнитивных функций	2	0	0	2	0	0	0	3
18.	Тема 18. Изучение мигрени в клинике и эксперименте	2	0	0	2	0	0	0	3
	Итого		0	0	62	0	0	0	82

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Вводное занятие. Задачи и организация работы

Преподаватель знакомит студентов с организацией и планом проведения занятий. Составляется календарный план работы, обсуждается структура доклада, иллюстративное оформление. Преподаватель рекомендует обзорные статьи по изучаемым вопросам.

информирует о балльно-рейтинговой системе.

Во втором семестре обсуждаются цели и задачи науного исследования магистранта.

Тема 2. Нобелевские премии по физиологии и медицине 1. За труды по физиологии пищеварения, расширившие и изменившие понимание жизненно важных аспектов этого вопроса, 1904, И.П.Павлов . 2. В знак признания трудов о строении нервной системы. 1906 (К.Гольджи, С.Рамон-и-Кахал).

Работы Павлова открыли новую эру в развитии этой науки. Его основным методом был так называемый хронический эксперимент. Цель его опытов - путем минимального вмешательства в деятельность организма высших животных исследовать функции различных органов и систем.Павлов и его сотрудники собрали огромное количество данных о зависимости процесса пищеварения от действия органов чувств и состояния нервной системы животных, от качества пищи и многих других факторов.

В знак признания трудов о строении нервной системы. в 1906 К.Гольджи и С.Рамон-и-Кахал были удостоены Нобелевской премии. Обсуждается роль этих ученых в формировании нейронной теории строения нервной системы.

Тема 3. 1.За открытие терапевтического воздействия лейкотомии при некоторых психических заболеваниях, 1949 (Мониш, Гесс). 2.За открытие функциональной организации промежуточного мозга как координатора активности внутренних органов. У. Гесс, 1949 3. За открытия, касающиеся функциональной специализации головного мозга. Р.Сперри. 1981

В. Гесс в монографии "Функциональная организация промежуточного мозга" (1948 г.) описал структуры мозга, отвечающие за проявления вегетативной нервной системы.

Португальский нейрохирург Эгаш Мониш разделил эту премию с Гессом за "открытие терапевтического воздействия лейкотомии при некоторых психических заболеваниях".

Тема 4. 1. За открытия, касающиеся принципов переработки информации в нейронных структурах Д.Хьюбелл и Т. Визел (1981) Нобелевские премии по физиологии и медицине 2. За открытие нейронов, составляющих систему позиционирования в головном мозге, 2014 (Мозер и др.)

Хьюбел и Визель обнаружили, что каждый нейрон срабатывает только на определенный тип стимуляции, воздействующий на небольшую область сетчатки. Нейроны, реагирующие на специфические раздражители, были названы детекторами признаков. Это нейроны коры головного мозга, кодирующие специфические, значимые для их восприятия стимулы. Они реагируют определенным паттерном возбуждения; репрезентируют стимулы окружающей среды, называемые нейронным кодом. Дальнейшие исследования в областях за пределами первичной области приема выявили нейроны, которые реагируют на стимулы более сложные, чем ориентированные линии.

Тема 5. За открытия молекулярных механизмов, управляющих циркадным ритмом, 2017 Нобелевские премии по физиологии и медицине

Нобелевская премия по физиологии и медицине 2017 года присуждена Джеффри К. Холлу, Майклу Росбашу и Майклу У. Янг за их открытия молекулярных механизмов, контролирующих циркадные ритмы. Циркадные ритмы управляются внутренними биологическими часами, которые предвосхищают циклы день / ночь для оптимизации физиологии и поведения организмов. Идентифицирован мутант плодовой мушки дрозофилы, у которых наблюдались изменения в нормальном 24-часовом цикле эклозирования куколки и двигательной активности. Эксперименты показали, что мутации затронули один и тот же ген, позже названный периодом. Десять лет спустя исследователи выделили и молекулярно охарактеризовали ген периода. Однако его структура и последовательность не сразу предполагали молекулярный механизм циркадных часов. Серия прорывов, включая идентификацию других генов, которые взаимодействуют с периодом, в конечном итоге привела к понятию петли обратной связи транскрипции-трансляции (TTFL). В этом механизме транскрипция period и его партнерского гена timeless подавляется их собственными генными продуктами - белками PERIOD (PER) и TIME-LESS (TIM), генерирующими автономные колебания. Выявлен важнейший физиологический механизм, объясняющий циркадную адаптацию, что имеет важные последствия для здоровья и болезней человека

Тема 6. 1. За открытие того факта, что дофамин играет роль нейромедиатора и необходим для контроля двигательных функций у человека?. Арвид Карлссон, 1999 2. За открытие механизма действия дофамина и других нейромедиаторов?. Пол Грингард, 2000.

Нобелевская премия по физиологии и медицине за 2000 г. присуждена трем исследователям: шведскому фармакологу Арвиду Карлссону и двум американским нейробиологам - Полу Грингарду и Эрику Кенделу за открытия, касающиеся "передачи сигналов в нервной системе", обозначенные как "медленная синаптическая передача".Многие нейромедиаторы (катехоламины, серотонин и некоторые нейропептиды) оказывают влияние и на биохимические процессы в цитоплазме нейронов. Именно этими метаботропными эффектами и обусловлено необычно медленное действие таких медиаторов и их длительное, модулирующее влияние на функции нервных клеток, регулирующих сложные состояния нервной системы - эмоции, настроение, мотивации.

Тема 7. Синаптология 1. За открытия, связанные с передачей сигналов в нервной системе,2000, Э.Кендел .2.За открытия механизмов регуляции везикулярного транспорта ? основной транспортной системы наших клеток, 2013 (Шекман и др.)

Работы Ротмана, Шекмана и Зюдофа показали, каким образом молекулы своевременно доставляются в нужное место. Известно, что нарушения везикулярного транспорта приводят к серьезным болезням как нервной, так и эндокринной систем. Зюдоф заметил, что выброс медиаторов управляется внутриклеточной концентрацией ионов кальция (Ca2+) вблизи пресинаптической мембраны. В итоге он открыл, что комплексин и синаптотагмин являются критически важными компонентами кальций-зависимого слияния мембран.В генетических и биохимических экспериментах было показано, что у мышей, "нокаутных" по гену комплексина, нарушен выброс медиаторов из-за падения кальциевой чувствительности синаптической мембраны - следовательно, этот белок является регулятором слияния. Кроме того, Зюдоф открыл белок синаптотагмин-1, являющийся сенсором кальция и взаимодействующий с фосфолипидами мембран и белками SNARE в ответ на кальциевую стимуляцию. Доказано, как осуществляется временной контроль выброса медиаторов в синапсах, а также установлена роль ионов кальция в этом процессе. Это открытие может пролить свет на механизмы ряда заболеваний и дать ключ к их лечению.

Тема 8. Современные методы исследования в физиологии 1. Болезни нервной системы. Нарушение функций гиппокампа. Эпилепсия, её виды, нейронная активность, механизмы нарушения функций 2. Физиологические механизмы нейродегенеративных заболеваний (болезни Альцгеймера, Паркинсона, Гентингтона

Нейродегенеративные заболевания (НДЗ) представляют собой гетерогенную группу хронических фатальных заболеваний нервной системы, которые характеризуются прогрессирующей гибелью нейронов мозга. Наиболее распространенными и тяжелыми НДЗ являются болезнь Альцгеймера (БА), болезнь Паркинсона, боковой амиотрофический склероз (БАС). .Различные НДЗ характеризуются гибелью нейронов в специфических областях головного или спинного мозга, проявляются в виде множественных когнитивных и/или двигательных нарушений (в зависимости от нозологии), быстро приводят к инвалидизации, а затем к смерти больного. Важное значение в патогенезе НДЗ имеют периферические нарушения нервномышечной и сердечно-сосудистых систем, которые зачастую и становятся непосредственными причинами инвалидизации и смерти.

Исследователи рассматривают клеточно-молекулярные механизмы дисфункции возбудимых структур (синапсы и мышечные клетки) в периферических органах. Периферические дисфункции при НДЗ могут быть первичными, либо усиливающими дегенеративный процесс в центральной нервной системе, что еще повышает их значимость в клиническом течении заболевания.

Тема 9. Развитие исследований в области управления движениями 1. Нейроинтерфейс мозг-компьютер: современные достижения 2. Управление компьютером "силой мысли": сегодня и завтра

Организация произвольных движений в настоящее время является одной из ключевых и нерешенных проблем неврологии. Движения являются компонентом общей активности, которая должна удовлетворять потребности организма и обеспечивать выживание вида. Выполнение двигательных актов осуществляется обширным комплексом нейронов, расположенных в различных отделах ЦНС. Такая функциональная система управления движениями является многоэтажной и многоуровневой. Мышечная деятельность включает в себя процессы осуществления двигательных актов и процессы поддержания позы тела. Эти процессы регулируются различными отделами ЦНС. Благодаря обилию афферентных и эфферентных связей моторной коры с другими анализаторами, с различными уровнями экстрапирамидной системы и обратным влияниям мышц, обеспечивается ее особая роль в меж - и внутрианализаторной интеграции. Рассматриваются механизмы регуляции произвольного движения.

Управление техникой "силой мысли" уже сегодня стало вполне доступным благодаря интерфейсам мозг - компьютер. Скорость и точность такого управления пока оставляет желать лучшего. Нейроинтерфейсы - это немышечные системы управления и коммуникации, они способны обеспечивать прямое сопряжение нейронной активности с внешним устройством. К примеру, сигнал, идущий от головного мозга, сможет управлять бионическим протезом. Разработан алгоритм, с помощью которого определяются оптимальные настройки метода классификации сигналов мозга для решения задачи нейроуправления и нейрокоммуникации в контуре интерфейса "мозг - компьютер".

Тема 10. Методические подходы в области изучения нейроонтогенеза 1. Моделирование нарушения функций мозга: гипергомоцистеинеми

Одним из базисных направлений профилактики и лечения когнитивных нарушений различной этиологии является своевременное выявление и коррекция сосудистых факторов риска. Значимым фактором, приводящим к развитию цереброваскулярной патологии и когнитивных нарушений, является гипергомоцистеинемия, однако существующие данные достаточно противоречивы. Уровень гомоцистеина в плазме крови увеличивается с возрастом и в значительной степени связан с концентрацией витаминов B12, B6 и фолатов. Основным механизмом развития деменции при гипергомоцистеинемии является токсическое воздействие гомоцистеина на сосудистую стенку, что объясняет развитие когнитивных расстройств при цереброваскулярной патологии. Гипергомоцистеинемия является важнейшим фактором риска развития и прогрессирования когнитивных нарушений, причем как при сосудистой деменции (СоД), так и при БА

Тема 11. Моделирование в физиологических исследованиях 1. Методы изучения поведения животных в эксперименте. .2. Фармакологическое моделирование некоторых патологических процессов у животных 3. Генномодифицированные животные

Моделирование - это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей

Процесс моделирования включает три элемента: субъект (исследователь), объект исследования и модель, опосредующую отношения познающего субъекта и познаваемого объекта Наибольшее значение в медицинских исследованиях получили математические модели. Модели в математическом описании функций организма отражают физические, биохимические, физиологические и структурные характеристики объекта исследования.

Наиболее приемлемой клинической базой, где активно внедряются методы математического моделирования сердечно-сосудистой системы, стала реанимация и интенсивная терапия. Например, моделирование пороков сердца является в настоящее время одним из развивающихся направлений. В моделях пороков сердца могут быть заданы изменения связей (например, увеличение сопротивления или регургитация при стенозах), введение новых связей (дефекты межпредсердных и межжелудочковых перегородок), учет новых связей (аневризма).

Математическая модель фармакокинетики описывает процесс изменения концентрации введенного лекарственного вещества от времени.

В качестве примера живых систем можно назвать клетки, органы, системы организма и весь организм в целом. Изучение этих систем методом структурного моделирования заключается в разбиении исследуемого объекта на отдельные элементы и установление связи между ними. Кроме того, устанавливаются связи системы с окружающей средой в виде реакции системы на входные сигналы.

Тема 12. Современные аспекты исследования сахарного диабета

Инсулиннезависимый или взрослый диабет, является, как правило, следствием нездорового образа жизни, результатом избыточной массы тела и физической инертности. Вызывает большие опасения и тот факт, что до недавнего времени диабет этого типа наблюдался лишь среди взрослых людей, но в настоящее время он поражает и детей Все основные патогенетические механизмы развития СД II включают в себя ИР, секреторный дефект β-клеток и гиперпродукцию глюкозы печенью. На уровень гликемии влияют многочисленные факторы, определяющие функциональную активность и количество выделяемой в кровь глюкозы в течение суток. Суточные флюктуации глюкозы, т.е. циркадная регуляция гомеостаза гликемии, определяются степенью физической активности, пищевыми привычками, состоянием психоэмоциональной сферы и др. Раннее выявление каких-либо нарушений углеводного обмена может служить прогностическим признаком развития СД и сердечно-сосудистой патологии. В последние рекомендации по лечению СД, преддиабета и сердечно-сосудистых заболеваний, включён широкий контроль уровня гликемии у пациентов, что является важной мерой профилактики осложнений СД и сердечной патологии

Тема 13. Сообщения студентов по материалам магистерской диссертации: Особенности электрической активности коры больших полушарий крысы при терминальных процессах

Крыса - один из важных объектов экспериментальных исследований, в том числе и при изучении коры головного мозга в норме и при различной патологии Процессы переработки информации в различных областях коры больших полушарий у крыс базируются на некоторых универсальных для всех отделов нервной системы механизмах, в основе которых лежат процессы, изменяющие возбудимость нервных клеток. Нервный импульс передается с одного нейрона на другой через медиатор. Медиатор взаимодействует со специфическими рецепторами другого нейрона или клетками рабочего органа, изменяя его функциональную активность посредством вторичных внутриклеточных мессенджеров. Всего в нервной системе обнаружено около сотни разных медиаторов и, соответственно, нейронов различной медиаторной природы.

Терминальное состояние - конечный период угасания жизнедеятельности организма, который предшествует биологической смерти и характеризуется критическим угнетением или прекращением функции жизнеобеспечивающих систем - дыхания и кровообращения, что, в свою очередь приводит к глубоким нарушениям газообмена и метаболизма. Некоторые морфологические изменения ультраструктуры мозга проявляются сравнительно быстро. Но они имеют вполне обратимый характер. Лишь спустя 25-30 мин., а по некоторым данным, даже 1 час после прекращения кровообращения в ультраструктуре мозга появляются необратимые изменения. Относительная устойчивость ультраструктуры мозга к аноксии является предпосылкой для возможности полноценного оживления.

Тема 14. Сообщения студентов по материалам магистерской диссертации: Электрическая эпидуральная и чрезкожная стимуляции спинного мозга

Неинвазивная чрескожная электрическая стимуляция спинного мозга (НЧЭС) значительно усиливает проведение импульсов через спинной мозг и даже позволяет добиться движений у части пациентов уже после первой процедуры. На сегодняшний день существуют различные консервативные и хирургические способы снижения мышечного тонуса и болевого синдрома. Одним из методов хирургической коррекции, позволяющим расширить возможности реабилитации пациентов с болевым и спастическим синдромами, является хроническая эпидуральная нейростимуляция спинного мозга. Это метод воздействия на функцию нейронов спинного мозга в определенной зоне с помощью микротоков - нейромодуляции.

Тема 15. Постуральная устойчивость человека при функциональных пробах

Постуральная неустойчивость - это нарушение устойчивости при удержании тела в положении стоя и при смене положения. Наблюдается при патологии вестибулярного анализатора, экстрапирамидных расстройствах с синдромом паркинсонизма, цереброваскулярных заболеваниях, сенсорных нарушениях, травмах головы, психических отклонениях. Диагностика включает исследование неврологического статуса, вестибулометрию, стабилографию, рентгенографию, МРТ позвоночника и головного мозга, допплерографию церебральных сосудов. В соответствии с причинным заболеванием проводится медикаментозное и хирургическое лечение.

Тема 16. Влияние стресса на поведенческие реакции в экспериментальной модели шизофрении

Исследователи шизофрении уделяют особое внимание изучению связи между обнаруживаемыми аномалиями в головном мозге при шизофрении и ее генетическими маркерами. Магнитно-резонансная спектроскопия позволяет in-vivo оценить скорость обмена специфических метаболитов, связанных с шизофренией, таких как глютамин и глутамат, что позволяет определить наличие потенциальных дефектов нейротрансмиссии при данном заболевании.

Тема 17. .Современные стратегии изучения и коррекции когнитивных функций

Основной метод диагностики КН - нейропсихологические тесты различной сложности и чувствительности на разных этапах развития КН. В неврологической практике чаще используются короткие (скрининговые) нейропсихологические шкалы, которые включают различные пробы на память, внимание, лобные "управляющие функции" и др. Следует отметить, что такие распространенные нейропсихологические методики, как краткая шкала оценки психического статуса, батарея тестов для оценки лобной дисфункции и тест рисования часов, как правило, чувствительны лишь на стадии деменции. В середине 80-х годов XX в. было показано, что ацетилхолинергическая нейротрансмиссия играет ключевую роль в мнестической и иной когнитивной деятельности. В частности, установлено, что наиболее выраженные нейродегенеративные изменения при БА отмечаются в медиобазальных лобных отделах, в которых локализуются пресинаптические ацетилхолинергические нейроны, проецирующиеся в различные зоны коры. При этом снижение активности фермента ацетилхолинтрансферазы, синтезирующего ацетилхолин, достоверно коррелирует с выраженностью нарушений памяти и деменции в целом. Ряд симптомов деменции как когнитивного, так и некогнитивного характера связан с дефицитом ацетилхолина

Тема 18. Изучение мигрени в клинике и эксперименте

Мигрень - хроническое неврологическое заболевание, проявляющееся пароксизмами головной боли и повышенной чувствительностью к экзогенным и эндогенным раздражителям. Клинико-экспериментальные, биохимические, нейрофизиологические и нейровизуализационные данные убедительно указывают на дисфункцию нейрональной активности при мигрени как на корковом, так и на стволовом уровне . Известно, что патофизиологической основой мигренозной ауры является феномен корковой распространяющейся депрессии (КРД) . В течение последних лет проведено несколько исследований, указывающих на возможную роль КРД в запуске приступа мигрени. Однако большинство сведений противоречивы и в настоящее время невозможно убедительно утверждать, что КРД инициирует боль во время мигренозного приступа . В то же время современные данные функциональных нейровизуализационных исследований достоверно показывают активацию структур ствола головного мозга в момент мигренозной атаки, что расценивается некоторыми авторами в рамках первичной дисфункции среднего мозга и/или дорсальных отделов моста как базиса для предиспозиции к развитию мигрени. При этом КРД может рассматриваться как первичный или вторичный феномен, изменяющий модулирующую активность структур ствола головного мозга и процессы афферентации

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

клеточная нейрофизиология - http://www.unn.ru/neuro/uploads/files/internal/semyanov/cellular_neurophysiology/cellular_neurophysiology_part_1.pdf

Нейрофизиология - https://antiage-expert.com/ru/glossary/neyrofiziologiya/

5 книг о нейрофизиологии - https://postnauka.ru/5-books/155308

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

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Практическое занятие - форма систематических учебных занятий, с помощью которых обучающиеся изучают разделы определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана. Практические занятия связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов программы. Учебный материал будет закрепляться на практических занятиях в результате обсуждения. При выполнении практических работ студент должен ознакомиться с методическими указаниями по их выполнению, которые содержат учебные цели, перечень основных теоретических вопросов для изучения, перечень практических работ и методику их проведения, указания по оформлению полученных результатов, их обсуждению и выводам, задания для самоконтроля с эталонами ответов, перечень рекомендуемой литературы.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя-тельная работа	В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий. Ежедневно обучающийся должен уделять выполнению внеаудиторной самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов. При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания. В качестве формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются доклады, участие в обсуждении вопросов и зачет.
зачет	В качестве итоговой формы контроля студент к зачету готовит реферат по своей проблеме исследования. Должен представить обзор литературы (найти соответствующие разделы в литературных источниках с полным библиографическим описанием) . Оценка выставляется с учетом выполнения практических задач и полноты раскрытия вопроса по 100-балльной системе. В зачетной книжке ставится "зачтено".

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Нейробиология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.09 Специальный семинар по нейрофизиологии

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология
Профиль подготовки: Нейробиология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Основная литература:

1. Дегтярев В.П., Нейрофизиология / Дегтярев В.П. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 496 с. - ISBN 978-5-9704-4202-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442029.html (дата обращения: 18.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Дегтярев В.П., Нормальная физиология : учебник / В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-3547-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435472.html (дата обращения: 18.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Дегтярев В.П., Нормальная физиология. Типовые тестовые задания / под ред. В.П. Дегтярева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 672 с. - ISBN 978-5-9704-2932-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429327.html (дата обращения: 18.04.2020). - Режим доступа : по подписке.

2 Частотное кодирование в соматосенсорной коре головного мозга новорожденных крысят / О. Б. Митрухина, Д. С. Сучков, Г. Ф. Ситдикова и др. // Ученые записки Казанского университета. - 2012 .? Т. 154, кн. 2. Сер. Естеств. науки .? С. 85-96. 5ЭКЗ Текст : электронный https://cyberleninka.ru/article/n/chastotnoe-kodirovanie-v-somatosensornoy-kore-golovnogo-mozga-novorozhdennyh-krysyat/viewer - Режим доступа : открытый

3. Физиология центральной нервной системы : учебное пособие для студентов медицинских вузов / В. М. Смирнов [и др.] .- 6-е изд., стер. ? Москва : Академия, 2008 .- 367 с. 20 экз.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.09 Специальный семинар по нейрофизиологии

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Нейробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.