

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Онтогенез и филогенез нервной системы

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Нейробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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.Zvezdochkina@kpfu.ru ; ассистент, б.с. Сорокина Д.М. (кафедра физиологии человека и животных, Центр биологии и педагогического образования), DiMGabitova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Яковлева О.В. (кафедра физиологии человека и животных, Центр биологии и педагогического образования), Olga.Jakovleva@kpfu.ru

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
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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- морфологические, возрастные и половые особенности строения мозга здорового человека;
- основные методы изучения нервной системы здорового человека;
- роль нервной системы в регуляции функций организма

Должен уметь:

применить полученные знания по анатомии нервной системы при изучении разделов физиологии и нейробиологии поведения;

Должен владеть:

- теоретическими знаниями в области морфологии и гистологии нервной системы
- ориентироваться в основных методических приёмах исследования мозга

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.03 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 семестре.

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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 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	Се- мestr	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лаборато- рные работы, всего	Лаборато- рные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение. Нейробиология- науки о строении мозга Микроструктура нервной ткани.	1	2	0	2	0	0	0	8
2.	Тема 2. Морфо- и гистогенез нервной ткани Развитие мозга в онтогенезе.	1	2	0	4	0	0	0	10
3.	Тема 3. Головной мозг: мозговой ствол и передний мозг. Желудочки мозга	1	2	0	4	0	0	0	10
4.	Тема 4. Развитие нервной системы в филогенезе.	1	0	0	4	0	0	0	14
5.	Тема 5. Основные направления и особенности морфологической эволюции конечного мозга позвоночных животных	1	2	0	2	0	0	0	2
6.	Тема 6. Современная концепция нейропластичности мозга.	1	2	0	2	0	0	0	0
	Итого		10	0	18	0	0	0	44

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Нейробиология- науки о строении мозга Микроструктура нервной ткани.

История представлений о мозге. Методы исследования мозга. Общий план строения нервной системы. Нейронная теория строения нервной системы Функциональное разделение мозга на соматический, висцеральный, нейроэндокринный и лимбический отделы. Современные представления о лимбической системе мозга. История открытия, круг Папеса.

Основные морфологические элементы нервной системы: нейрон и нейроглия.. Классификация нейронов по числу отростков, форме и функциям. Морфология нейрона.

Тема 2. Морфо- и гистогенез нервной ткани Развитие мозга в онтогенезе.

Онтогенетическое развитие центральной нервной системы. Морфогенез:. Закладка нервной трубки. Начальные этапы развития головного мозга: стадии трех и пяти мозговых пузырей.

Гистогенез: гистологическая дифференциация нервной трубки. Нейробласты и спонгиобласты. Стадии развития нейробласта: рождение, миграция, дифференцировка. Созревание и гибель клетки.

Вариабельность размеров конечного мозга в эволюции ЦНС разных групп позвоночных. Зависимость между массой мозга и тела Вычисление индексов энцефализации и теленцефализации.

Тема 3. Головной мозг: мозговой ствол и передний мозг. Желудочки мозга

Мозговой ствол. Продолговатый мозг: положение и функции. Внешний вид: дорзальная и вентральная поверхности. Черепные нервы, отходящие от продолговатого мозга (IX - XII пары). Мост. Внешнее и внутреннее строение. V - VIII пара черепных нервов. Четвертый желудочек. Ромбовидная ямка. Мозжечок. Серое и белое вещество. Структура коры мозжечка, ядра мозжечка. Ножки мозжечка.

Средний мозг, его части. Крыша, покрывка и ножки среднего мозга. Мозговой (сильвиев) водопровод. Серое вещество (центральное серое вещество, ядра бугров четверохолмия, ядра покрывки и черепно-мозговых нервов III - IV пары).

Функциональная анатомия двигательных центров ствола мозга. Ретикулярная формация моста и продолговатого мозга.

Промежуточный мозг: зрительный мозг и подбугровая область (гипоталамус). Третий желудочек. Отделы таламического мола: зрительные бугры, надбугорье, забугорье. Гипоталамус. Строение: латеральный и медиальный гипоталамус. Афферентные и эфферентные связи гипоталамуса. Гипоталамо-гипофизарная система.

Тема 4. Развитие нервной системы в филогенезе.

Животные, не имеющие нервной системы - простейшие одноклеточные организмы и примитивные многоклеточные. Функции восприятия и органы движения.

Диффузный (сетевидный) тип строения нервной системы. Типы связей нейронов: протоплазматические (непрерывные), эфаптические (непосредственный контакт между отростками) и настоящие синаптические контакты.

Диффузно-узловой тип организации нервной системы. Ортогом ? конструкция нервной системы (морские звезды).

Узловой тип нервной системы (дождевой червь). ЦНС головоногих моллюсков (кальмары, осьминоги). Органы чувств. Нервная система у членистоногих (паукообразные и насекомые). Три отдела головного мозга и их функции: тритоцеребрум, дейтероцеребрум и протоцеребрум. Роль грибовидных тел. Нервная система насекомых.

Основные направления и особенности морфологической эволюции конечного мозга позвоночных животных

Тема 5. Основные направления и особенности морфологической эволюции конечного мозга позвоночных животных

Основные направления и особенности морфологической эволюции конечного мозга позвоночных животных. Конечный мозг инвертированного типа (круглоротые, хрящевые и часть костных рыб, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие). Конечный мозг принципиально эвертированного типа - группы лучеперых рыб.

Головной мозг примитивных позвоночных животных-круглоротых (миксины, миноги); отделы и их функции. Головной мозг у рыб (хрящевых и костистых). Развитие отделов мозга и сенсорные системы. Головной мозг амфибий, рептилий.

Головной мозг птиц. Развитие конечного мозга за счет стриатума. Добавочный гиперстриатум - высшие интегративные и элементарные психические функции. Сенсорные и моторные функции отделов мозга.

Головной мозг млекопитающих. Формирование новой коры и кортикализация функций. Ассоциативные зоны коры и высшие интегративные и психические функции

Тема 6. Современная концепция нейропластичности мозга.

Интенсивность нейропластичности определяется морфо-функциональной активностью глии-нейро-синаптических сетей, способных трансформироваться под воздействием сенсорной импульсации. Изучение основных закономерностей нейропластичности позволяет расширить наши представления о патогенезе нервных болезней и усовершенствовать существующую терапевтическую доктрину, направленную на оптимизацию восстановления утраченных функций. Процесс ?первичной (естественной) нейропластичности?. ?Гомеостатическая? нейропластичность. Нарушения нейроонтогенеза как результат первичного поражения перивентрикулярной области мозга

Новые представления о функциональной единице мозга. Понятие ?коннектом?, "когнитом".

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 №14-55-99бин/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

Развитие нервной системы в онтогенезе - http://studopedia.ru/11_88301_obrazets-dnevnika-pedagogicheskoy-praktiki.html

Савельев С.В. Происхождение мозга. - М.: ВЕДИ, - 2005, 368 с. - http://rulibs.com/ru_zar/sci_biology/sav

Эволюционная морфология нервной системы позвоночных: Учебник для студентов вузов. Андреева Н.Г., Обухов Д.К. Изд. 2-е, доп., изм. М.: Лань, 1999. 384с - http://evolution.powernet.ru/library/morphology_ns/morphology_ns.html

Этапы развития нервной системы. Из книги ?Начала Физиологии? под ред. академика А.Д. Ноздрачева - http://www.scorcher.ru/neuro/science/evolution/neuro_evolution.php

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)

. Воронова Н. В., Климова Н. М., Менджерицкий А. М. В 75 Анатомия центральной нервной системы: Учебное пособие для студентов вузов / Н. В. Воронова, Н. М. Климова, А. М. Менджерицкий. ? М.: Аспект Пресс, 2005. ? 128 с. ISBN 5-7567-0388-8 - <https://iga.ru/sites/default/files/books/voronova-n.v.i-dr.anatomiya-cns.pdf>

. Савельев С.В. Стадии эмбрионального развития мозга человека ? М.: ВЕДИ, 2002.-112 с - <https://yandex.ru/clck/jsredir?bu=uniq15149810227902189040&>

Atlas of Morphology and Functional Anatomy of the Brain (Т. Scarabino, U. Salvolini, F. Di Salle, H. Duvernoy, P. Rabischong) - <http://bookre.org/reader?file=556244&pg=10>

Бабенко Виталий. Центральная нервная система: анатомия и физиология. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования. 'ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ'. - Ростов-на-Дону-2016 - https://bookz.ru/authors/babenko-vitalii/central__313/1-central__313.html

Брюховецкий А.С ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ НЕВРОЛОГИИ: ИНФОРМАЦИОННО.КОММУТАТИВНАЯ ТЕОРИЯ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА/ Клиническая практика №4, 2013 - <http://www.clinpractice.ru/upload/iblock/24b/24b16f1091b6214330c5919f7e80dfe2.pdf>

Михайлова, Н. Л. Физиология центральной нервной системы : учебное пособие / Н. Л. Михайлова, Л. С. Чемпалова. - 2-е изд. - Ульяновск : УлГУ, 2010. - 164 с. ISBN 978-5-88866-368-4 -

https://www.ulsu.ru/media/documents/Н.Л._Михайлова_Л.С._Чемпалова_ФИЗИОЛОГИЯ_ЦЕНТРАЛЬНОЙ_НЕРВНОЙ_СИСТЕМЫ_НЕЙРОГИСТОЛОГИЯ - <http://neurouniverse.ru/index.php/nejrogistologiya/nervnaya-tkan/morfogenez>

Обухов Д. К. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РАЗВИТИИ, СТРУКТУРЕ И ЭВОЛЮЦИИ НЕОКОРТЕКСА КОНЕЧНОГО МОЗГА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА/Вопросы морфологии XXI века - <http://biomed.szgmu.ru/morphology/v1/201-224.pdf>

Онтогенез и филогенез нервной системы -

<https://studizba.com/lectures/2-biologicheskie-discipliny/46-anatomiya-centralnoy-nervnoy-sistemy/712-tema-2-ontogenez-i-filogenez-ner>

Савельев С.В. Происхождение мозга - <http://bookree.org/reader?file=554627>

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЙРООНТОГЕНЕЗА -

http://vmede.org/sait/?id=Genetika_klin_mutovin_2010&menu=Genetika_klin_mutovin_2010&page=16

ЭТАПЫ, ПЕРИОДЫ И СТАДИИ ОНТОГЕНЕЗА -

http://vmede.org/sait/?page=15&id=Genetika_klin_mutovin_2010&menu=Genetika_klin_mutovin_2010

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Рекомендовано прослушать лекцию. Самостоятельно проработать материалы, изложенные в лекции, используя основную и дополнительную литературу; ответить на контрольные вопросы по теме; составить словарь новых терминов. Прочитать параграф учебника, написать небольшой конспект по каждой лекции. Можно задать преподавателю дополнительные вопросы.
практические занятия	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.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа выполняется вне аудитории. Студент осваивает пройденный материал, готовится к устному опросу, создает презентации, пишет реферат; изучает ситуационные задачи, обсуждает их ход решения на практических занятиях, обосновывая свои рассуждения. Готовится к сдаче экзамена, пишет конспекты по контрольным вопросам
зачет	При подготовке к зачету студент получает перечень вопросов, необходимых для контроля знаний. Оценка выставляется с учетом выполнения тестов по разделу "Анатомия ЦНС", практических задач (презентация и доклад по предложенной программе) и полноты раскрытия вопроса в устном ответе по 100-балльной системе.

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.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

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;
- 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".

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: 2023

Основная литература:

- 1.Анатомия нервной системы в вопросах и ответах : учебно-методическое пособие / Казан. гос. ун-т, Биол.-почв. фак. ; [сост. к.б.н. Н. В. Звездочкина ; науч. ред. к.б.н., доц. О. Н. Еремеева] .? Казань : Изд-во Казан. гос. ун-та, 2008 . - 35 с. 67 экз.
2. Дегтярев В.П., Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-3547-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435472.html>
3. Будылина С.М., Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В.П. Дегтярёва, С.М. Будылиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - ISBN 978-5-9704-2144-4 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421444.html>

Дополнительная литература:

- 1.Дегтярев В.П., Нормальная физиология. Типовые тестовые задания [Электронный ресурс] / под ред. В.П. Дегтярева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 672 с. - ISBN 978-5-9704-2932-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429327.html>
2. Анатомия центральной нервной системы для психологов : [учебное пособие] / Ю.В. Щербатых, Я.А. Туровский .? Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2008 . - 123 с. -69 экз
- 3.Судаков К.В., Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Судаков, В.В. Андрианов, Ю.Е. Вагин, И.И. Киселев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-3234-1 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432341.html>
- 5.Сравнительная физиология животных : учебник / А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонтов, Е.П. Полякова. ? 2-е изд., стер. ? Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-0932-7. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/564>

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.03 Онтогенез и филогенез нервной системы*

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: 2023

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 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.