

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
Президиумом ученого совета ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г. № 4

**Рабочая программа дисциплины**

***Основы филогении нервной системы***

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

06.03.01 Биология

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2022 год

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.ДВ.05.07 «Основы филогении нервной системы» относится к части ООП направления подготовки 06.03.01 Биология, формируемой участниками образовательных отношений.

Целями освоения дисциплины «Основы филогении нервной системы» являются: знакомство с закономерностями развития нервной системы в ходе эволюции, основными типами и особенностями строения и функции нервной системы у различных типов животных, изучение закономерностей онтогенеза нервной системы млекопитающих.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
<b>ПК-1</b>  Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок,	ПК-1.1. Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах,	<i>Знает о разнообразии типов строения нервной системы у разных таксономических групп организмов, особенности их развития, функционирования и анатомии</i>	Тесты,  Вопросы для устного опроса и экзамена;  контрольные работы;  реферат
	ПК-1.2. Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.	<i>Умеет сопоставлять и анализировать материал, обобщать имеющиеся литературные данные, касающиеся строения, физиологии и развития нервной системы,</i>	
	ПК-1.3. Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	<i>Владеет теоретическими представлениями о строении и физиологии нервной системы, принципах передачи нервного импульса, регуляции развития и функционирования нервной системы</i>	

публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии			
--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>32</b>
<b>- занятия лекционного типа</b>	<b>32</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>38</b>
<b>КСР</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>36</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	в том числе			
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		из них			
	Очная	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Всего	Очная
Тема 1. Введение. Основные понятия курса.	4	2		2	2
Тема 2. Основные типы строения нервной системы беспозвоночных: диффузная, диффузно-узловая, узловая. Строение диффузной нервной системы на примере гидры. Декрементное проведение нервного импульса.	8	4		4	4
Тема 3. Централизация нервной системы. Образование диффузно-узловой и узловой нервной системы. Строение и	6	2		2	4

особенности функционирования диффузно-узловой нервной системы на примере насекомых и головоногих моллюсков					
<i>Тема 4.</i> Цефализация нервной системы в ходе эволюции. Развитие трубчатой нервной системы. Развитие и усложнение нервной системы в ряду позвоночных.	6	2		2	4
<i>Тема 5.</i> Принципы эмбрионального развития и строения нервной системы млекопитающих. Основные стадии эмбрионального развития. Понятие о зародышевых листках. Эмбриональная закладка нервной системы. Основные этапы развития нервной системы. Регуляция развития нервной системы в онтогенезе	8	4		4	4
<i>Тема 6.</i> Нейральная индукция. Миграция нейронов. Детерминация и дифференцировка нейронов. Маркеры различных стадий дифференцировки	8	4		4	4
<i>Тема 7.</i> Рост аксонов и формирование связей между различными отделами мозга. Гибель нервных клеток в процессе онтогенеза.	8	4		4	4
<i>Тема 8.</i> Синаптогенез, строение и функции синапса.	6	2		2	4
<i>Тема 9.</i> Глиальные клетки. Роль в физиологии ЦНС. Филогенез типов глиальных клеток.	8	4		4	4
<i>Тема 10.</i> Нейрогенез во взрослом мозге. Адаптация нервных клеток к повреждающим факторам	8	4		4	4
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	36				

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках лекционных занятий в виде устных опросов, контрольных работ и подготовки рефератов.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

*Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:*

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к тестам;
- подготовка к контрольным
- подготовка к устному сообщению;
- написание реферата
- подготовка к экзамену

## **Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Основы филогении нервной системы»**

### **Подготовка к тестированию, контрольным работам**

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 3) тщательно изучить лекционный материал;
- 4) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Вопросы к *тестированию* приведены в разделе 5 данной программы

*Контрольные работы* проводятся по темам «Особенности строения нервной системы у различных таксономических групп», «Формирование нервной системы в онтогенезе млекопитающих»

### **Подготовка докладов и рефератов**

Написание докладов и рефератов позволяет студентам глубже изучить темы курса, самостоятельно освоить изучаемый материал, пользуясь учебными пособиями и научными работами. Тема реферата может назначаться преподавателем или инициироваться студентом.

В реферате и докладе по реферату излагается определенная тема, проводится анализ научной литературы, делаются выводы, предложения. Студент публично знакомит аудиторию с проблемой исследования в сокращенной форме. Время выступления 5-7 минут, обсуждение 10 минут.

Одна из важных задач доклада – умение четко формулировать собственную позицию по рассматриваемым вопросам, обосновать собственную точку зрения на исследуемую проблему, уметь сопоставить уровень развития данной темы в России и за рубежом.

*Требования к содержанию доклада по материалам реферата:*

Содержание доклада должно быть проиллюстрировано в виде презентации (формат- .pdf). Первый слайд должен содержать название доклада, а также ФИО его автора. Рекомендуемый объем презентации - не более 10 слайдов. Рисунки, таблицы и графики в докладе должны быть оформлены согласно стандартам, предъявляемым к выпускным работам.

В реферате должны быть отражены следующие разделы:

- Введение, где должна быть освещена актуальность выбранной темы.
- Основная часть, в которой должна быть развернуто изложена суть проблемы.
- Заключение.
- Список использованной литературы для подготовки к докладу (книги, статьи, информационные сайты (адресная строка URL) и т.п.). Рекомендованный срок используемых публикаций – не более 3-х лет.

Темы рефератов приведены в разделе 5 данной программы

### **Подготовка к экзамену.**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **экзамена**. Подготовка к экзамену является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Основы филогении нервной системы».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы,

разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки докладов по отдельным темам;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в п.5 данной программы.

## 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

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

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
--------	--------------------

	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1 Контрольные вопросы

№	Вопросы	Код формируемой компетенции
1.	Дать морфо-функциональную характеристику диффузному типу нервной системы.	ПК-1
2.	Дать морфо- функциональную характеристику узловому типу нервной системы	ПК-1
3.	Декрементное и бездекрементное проведение нервного импульса	ПК-1
4.	Узловая нервная система – особенности строения и физиологии	ПК-1
5.	Особенности строения нервной системы кишечнорастворимых, плоских, круглых и кольчатых червей.	ПК-1
6.	Особенности строения нервной системы ракообразных	ПК-1
7.	Особенности строения нервной системы насекомых	ПК-1
8.	Особенности анатомии и физиологии ЦНС у различных классов позвоночных животных на примере хрящевых и костные рыбы и амфибий	ПК-1
9.	Особенности анатомии и физиологии ЦНС у различных классов позвоночных животных на примере рептилий и птиц	ПК-1
10.	Строение нервной системы млекопитающих. Основные отделы центральной нервной системы млекопитающих, их функции.	ПК-1
11.	Формирование коры больших полушарий в филогенезе	ПК-1

12.	Развитие нервной системы в онтогенезе на примере млекопитающих.	ПК-1
13.	Молекулярные механизмы, регулирующие закладку и развитие нервной системы.	ПК-1
14.	Гены, регулирующие раннее развитие головного мозга. Гомеобоксные и гомеозисные гены. Примеры, функции.	ПК-1
15.	Нейрогенез. Клетки-предшественники, нейробласты, зрелые нейроны.	ПК-1
16.	Рост аксонов. Молекулярные механизмы, лежащие в его основе. Аксональная навигация. Классы сигнальных молекул: нетрины, семафорины, эфрины. Рецепторы: плексины, интегрины, нейропилины.	ПК-1
17.	Синаптогенез. Формирование синаптических контактов. Этапы, сигнальные молекулы.	ПК-1
18.	Основные типы синапсов, особенности их строения. Типы синаптических контактов у различных таксономических групп беспозвоночных животных.	ПК-1
19.	Появление различных нейромедиаторов в ходе филогенетического развития нервной системы	ПК-1
20.	Эндогенные системы, регулирующие дифференцировку нервных клеток.	ПК-1
21.	Молекулярные маркеры различных стадий дифференцировки нервных клеток.	ПК-1
22.	Запрограммированная гибель нейронов в процессе онтогенеза	ПК-1
23.	Постнатальное развитие мозга. Нейрогенез во взрослом мозге - в каких отделах мозга происходит, основные пути миграции клеток. Поддержание и формирование популяций нейронов.	ПК-1
24.	Появление и эволюция нейрорегуляторных систем. Система нейротрофических факторов.	ПК-1
25.	Типы глиальных клеток в ЦНС и их функции. Макроглия. Эпиндимоциты, олигодендроциты, шванновские клетки.	ПК-1
26.	Астроциты. Роль в функционировании головного мозга и регуляции синаптической передачи. Нейрон-глиальное соотношение у различных таксономических групп. Виды астроцитов.	ПК-1
27.	Микроглия. Роль в функционировании головного мозга. Типы микроглии.	ПК-1

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1.	Головной мозг насекомых состоит из:
	А. Двух отделов Б. Трех отделов В. Пяти отделов Г. Не подразделяется на отделы
2.	Декрементное проведение возбуждения характерно для
	А. Иголкокожих Б. Насекомых В. Головоногих моллюсков Г. Амфибий
3.	Нервная система позвоночных в эмбриогенезе начинает обособляться на стадии:
	А. Бластулы Б. Гастролы В. Ранних стадиях органогенеза Г. Поздних стадиях органогенеза
4.	К клеткам макроглии относятся:
	А. Эпиндимоциты Б. Олигодендроциты В. Шванновские клетки Г. Все ответы верные

### **5.2.3. Примеры контрольных работ для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

Контрольная работа №1 (по особенностям строения нервной системы у различных таксономических групп):

Описать строение нервной системы ракообразных. Указать прогрессивные изменения в строении по сравнению с более древними таксонами.

### **5.2.4. Темы рефератов (устных сообщений) для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

1. Молекулярные маркеры ранних и поздних стадий дифференцировки нейронов
2. Программируемая гибель нервных клеток. Ее функции.
3. Нейротрофические факторы, регулирующие дифференцировку нервных клеток.
4. Эволюция системы нейромедиаторов.
5. Молекулярные механизмы, регулирующие нейрональную миграцию
6. Возникновение опиоидной системы в процессе эволюции.
7. Особенности строения и физиологии астроцитов у различных таксономических групп животных.

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

### **а). Основная литература**

1. Быков В. Л., Юшканцева С. И. - Гистология, цитология и эмбриология: атлас : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Лечебное дело", "Педиатрия", "Мед.-профил. дело", "Стоматология". - М.: Гэотар-Медиа, 2015. - 296 с. Доступ: Библиотека ННГУ; ЭБС - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424377.html>
2. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Под ред. Э.Г.Улумбекова, Ю.А.Челышева. - 3-е изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421307.html>
3. Данилова Н. Н. - Психофизиология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальностям психологии. - М.: Аспект Пресс, 2012. - 368 с. Доступ: Библиотека ННГУ; ЭБС - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785756702200.html>
4. Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И., Гайворонский А. И. - Анатомия центральной нервной системы и органов чувств: учеб. для акад. бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - 293 с. Доступ: Библиотека ННГУ; ЭБС - <https://biblio-online.ru/book/C2E806B1-1759-4B12-87F3-280CDA4DB0F9>

### **б) дополнительная литература:**

1. Бизюк А. П. - Основы нейропсихологии: учеб. пособие для вузов. - СПб.: Речь, 2005. - 293 с.
2. Хомутов А. Е., Кульба С. Н. - Анатомия центральной нервной системы: учеб. пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 352 с.
3. Сапин М. Р., Брыксина З. Г. - Анатомия человека. Кн. 1., 2006. - 304 с.
4. Сапин М. Р., Брыксина З. Г. - Анатомия человека. Кн. 2., 2006. - 384 с.

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
2. [webofknowledge.com](http://webofknowledge.com)
3. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. [elsevierscience.ru](http://elsevierscience.ru)
5. [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

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

Для проведения лекционного курса по названной дисциплине необходимо предоставление отдельной аудитории, по возможности оснащенной классной доской и мультимедийными средствами обучения (ноутбук с комплектом лицензионного обеспечения, необходимого для работы компьютерных программ, проектор).

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

Фонды фундаментальной библиотеки с системой онлайн-доступа к российским и международным поисковым ресурсам, а также к полнотекстовым базам научных журналов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ

Автор \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. Е.В. Митрошина  
(подпись)

Рецензент \_\_\_\_\_ д.б.н., А.В. Дерюгина  
(подпись)

Заведующий кафедрой Нейротехнологий \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., доц., В.Б. Казанцев

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института

биологии и биомедицины от 06.12.2021 года, протокол № 3.