

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

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы филогении нервной системы

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

06.03.01 - Биология

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.07 Основы филогении нервной системы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1: 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, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии	ПК-1.1: Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах ПК-1.2: Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах ПК-1.3: Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	ПК-1.1: Знает о разнообразии типов строения нервной системы у разных таксономических групп организмов, особенности их развития, функционирования и анатомии ПК-1.2: Умеет сопоставлять и анализировать материал, обобщать имеющиеся литературные данные, касающиеся строения, физиологии и развития нервной системы, ПК-1.3: Владеет теоретическими представлениями о строении и физиологии нервной системы, принципах передачи нервного импульса, регуляции развития и функционирования нервной системы	Контрольная работа Опрос Реферат Тест Доклад	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
--	-------

Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	2
самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Введение. Основные понятия курса.	4	2		2	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
Централизация нервной системы. Образование диффузно-узловой и узловой нервной системы. Строение и особенности функционирования диффузно-узловой нервной системы на примере насекомых и головоногих моллюсков	6	2		2	4
Цефализация нервной системы в ходе эволюции. Развитие трубчатой нервной системы. Развитие и усложнение нервной системы в ряду позвоночных.	6	2		2	4
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
Нейральная индукция. Миграция нейронов. Детерминация и дифференцировка нейронов. Маркеры различных стадий дифференцировки	8	4		4	4
Рост аксонов и формирование связей между различными отделами мозга. Гибель нервных клеток в процессе онтогенеза.	8	4		4	4
Синаптогенез, строение и функции синапса.	6	2		2	4
Глиальные клетки. Роль в физиологии ЦНС. Филогенез типов глиальных клеток.	8	4		4	4

Нейрогенез во взрослом мозге. Адаптация нервных клеток к повреждающим факторам	8	4		4	4
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	32	0	34	38

Содержание разделов и тем дисциплины

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных занятий.

Подготовка направлена на формирование и развитие:

Компетенций

ПК-1. 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, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии

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

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) 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.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень теоретических знаний минимально допустимый или выше. Ошибки отсутствуют, изложение структурированное, системное.
не зачтено	Невозможно оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа или уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Строение и развитие нервной системы круглых червей на примере *Caenorhabditis elegans*.
2. Типы микроглии у млекопитающих. Активированная и неактивированная микроглия.

1. Особенности строения нервной системы птиц, связь со способностью к полету. Основные ароморфозы.

2. Основные классы сигнальных молекул в процессе аксональной навигации: нетрины, семафорины, эфрины.

1. Эмбриональная закладка нервной системы. Нервная пластинка, нервная трубка.

2. Миграция нейронов. Формирование коры больших полушарий.

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в полном объеме, соответствующем программе подготовки, допускаются несколько негрубых ошибок.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Гипотезы происхождения нервных клеток. Основные направления эволюции нервной системы.
2. Эволюция мозга: варианты возможного возникновения нервной трубки
3. Эволюция коры головного мозга млекопитающих. Происхождение неокортекса.
4. Аномалии развития нервной системы млекопитающих в онтогенезе.
5. Молекулярные механизмы, регулирующие рост аксонов. Способы его интенсификации при различных травмах нервной системы.
6. Различные типы клеточной смерти в нервной системе в норме и при патологии.

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	структура реферата соответствует установленным требованиям, использовано не менее 7-8 современных дополнительных литературных источников, сравнительный анализ неполный, сделаны собственные выводы;
не зачтено	нарушена структура, содержание не соответствует требованиям, использованы только учебная литература, отсутствуют анализ, синтез материала, выводы.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) 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. Гаструлы

В. Ранних стадиях органогенеза

Г. Поздних стадиях органогенеза

4. К клеткам макроглии относятся:

А. Эпиндимоциты

Б. Олигодендроциты

В. Шванновские клетки

Г. Все ответы верные

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	50-100% правильных ответов
не зачтено	менее 50% правильных ответов

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Молекулярные маркеры ранних и поздних стадий дифференцировки нейронов
2. Программируемая гибель нервных клеток. Сортинг нейронов.
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.
8. Основные современные гипотезы филогенеза нервной системы. Их преимущества и недостатки.
9. Применение технологии iPS в нейробиологии и современной медицине.
10. Различные типы клеточной смерти в нервной системе в норме и при патологии.
11. Проявление старения головного мозга на молекулярном, субклеточном и клеточном уровнях
12. Генетические аномалии строения коры.
13. Гормональный контроль за развитием нервной системы
14. Взаимосвязь между временем образования нейронов и их судьбой.
15. Контроль за фенотипом нейронов в периферической нервной системе.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Доклад полностью отражает тему, студент хорошо ориентируется в материале, способен ответить на вопросы, презентация соответствует содержанию доклада
не зачтено	Доклад не отражает тему, студент не владеет материалом, не может ответить на вопросы, презентация не отражает содержание доклада

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического	Уровень знаний ниже минимальных	Минимально допустимы	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,	Уровень знаний в объеме,

	материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	требований. Имели место грубые ошибки	й уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	соответству ющем программе подготовки . Допущено несколько негрубых ошибок	соответству ющем программе подготовки . Допущено несколько несуществе нных ошибок	соответств ующем программе подготовк и. Ошибок нет.	превышающе м 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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами .	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. 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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	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
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	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»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Дать морфо-функциональную характеристику диффузному типу нервной системы.
2. Дать морфо- функциональную характеристику узловому типу нервной системы
3. Декрементное и бездекрементное проведение нервного импульса
4. Узловая нервная система – особенности строения и физиологии
5. Особенности строения нервной системы кишечнорастворимых, плоских, круглых и кольчатых червей.
6. Особенности строения нервной системы ракообразных
7. Особенности строения нервной системы насекомых
8. Особенности анатомии и физиологии ЦНС у различных классов позвоночных животных на примере хрящевых и костные рыбы и амфибий
9. Особенности анатомии и физиологии ЦНС у различных классов позвоночных животных на примере рептилий и птиц
10. Строение нервной системы млекопитающих. Основные отделы центральной нервной системы млекопитающих, их функции.
11. Формирование коры больших полушарий в филогенезе
12. Развитие нервной системы в онтогенезе на примере млекопитающих.
13. Молекулярные механизмы, регулирующие закладку и развитие нервной системы.
14. Гены, регулирующие раннее развитие головного мозга. Гомеобоксные и гомеозисные гены. Примеры, функции.
15. Нейрогенез. Клетки-предшественники, нейробласты, зрелые нейроны.
16. Рост аксонов. Молекулярные механизмы, лежащие в его основе. Аксональная навигация. Классы сигнальных молекул: нетрины, семафорины, эфрины. Рецепторы: плексины, интегрины, нейропипины.

17. Синаптогенез. Формирование синаптических контактов. Этапы, сигнальные молекулы.
18. Основные типы синапсов, особенности их строения. Типы синаптических контактов у различных таксономических групп беспозвоночных животных.
19. Появление различных нейромедиаторов в ходе филогенетического развития нервной системы
20. Эндогенные системы, регулирующие дифференцировку нервных клеток.
21. Молекулярные маркеры различных стадий дифференцировки нервных клеток.
22. Запрограммированная гибель нейронов в процессе онтогенеза
23. Постнатальное развитие мозга. Нейрогенез во взрослом мозге - в каких отделах мозга происходит, основные пути миграции клеток. Поддержание и формирование популяций нейронов.
24. Появление и эволюция нейрорегуляторных систем. Система нейротрофических факторов.
25. Типы глиальных клеток в ЦНС и их функции. Макроглия. Эпиндемциты, олигодендроциты, швановские клетки.
26. Астроциты. Роль в функционировании головного мозга и регуляции синаптической передачи. Нейрон-глиальное соотношение у различных таксономических групп. Виды астроцитов.
27. Микроглия. Роль в функционировании головного мозга. Типы микроглии.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Безупречное владение теоретическим материалом, наличие творческого подхода к решению нестандартных ситуаций. Полные и развернутые ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «отлично и превосходно»). Отсутствие замечаний к оформлению презентации и доклада. Умение логически точно и правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос, умение анализировать и делать выводы. Активное участие во всех семинарских занятиях, отличные оценки за участие и доклады на всех семинарских занятиях.
отлично	Правильные без существенных замечаний ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «очень хорошо и отлично»). Отсутствие замечаний к оформлению презентации и доклада. Умение логически точно и правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос, умение анализировать и делать выводы. Активное участие во всех семинарских занятиях, отличные оценки за участие и доклады на всех семинарских занятиях.
очень хорошо	В целом правильные с незначительными недочетами (не более 2-х) ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «хорошо»). Незначительные замечания (не более двух) к оформлению презентации и

Оценка	Критерии оценивания
	докладу к семинарам. Ответы правильные, могут содержать незначительные ошибки и неточности. Доклады на семинарах оценены не ниже «отлично».
хорошо	В целом правильные с незначительными недочетами (2-3) ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «хорошо»). Незначительные замечания (2-3) к оформлению презентации и докладу к семинарам. Ответы правильные, могут содержать незначительные ошибки и неточности. Доклады на семинарах оценены не ниже «хорошо».
удовлетворительно	Несколько грубых недочетов в ответах на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре (оценки «удовлетворительно»). Недочеты в оформлении презентации и докладе на семинарах, ответы с ошибками. Доклады к семинарам выполнены удовлетворительно. Пропуски семинарских занятий.
неудовлетворительно	Неверные ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре. Доклад к семинарам отсутствует, либо презентация и доклад не согласованы друг с другом. Ответы неполные, с ошибками. Пропуски семинарских занятий. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.
плохо	Неверные ответы на экзаменационные вопросы (либо отсутствие ответов) и вопросы на семинаре. Доклады к семинарам выполнены неудовлетворительно либо отсутствуют. Пропуски семинарских занятий. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.

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

Основная литература:

1. Быков Владимир Лазаревич. Гистология, цитология и эмбриология : атлас : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Лечебное дело", "Педиатрия", "Мед.-профилактическое дело", "Стоматология". - М. : Гэотар-Медиа, 2015. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-3201-3 : 1600.00., 8 экз.
2. Гистология, эмбриология, цитология / Бойчук Н.В., Исламов Р.Р., Улумбеков Э.Г., Чельшев Ю.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=645065&idb=0>.
3. Данилова Н.Н. Психофизиология : учебник / Данилова Н.Н. - Москва : Аспект-Пресс, 2012. - 368 с. - ISBN 978-5-7567-0220-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=772542&idb=0>.
4. Гайворонский Иван Васильевич. Анатомия центральной нервной системы и органов чувств : Учебник Для СПО / Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И., Гайворонский А. И. - Москва : Юрайт, 2021. - 293 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12326-5. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?>

Action=FindDocs&ids=760061&idb=0.

Дополнительная литература:

1. Бизюк Александр Павлович. Основы нейropsychологии : учеб. пособие для вузов / Ин-т спец. педагогики и психологии Междунар. ун-та семьи и ребенка им. Р. Валленберга. - СПб. : Речь, 2005. - 293 с. - (Современный Учебник). - ISBN 5-9268-0388-8 : 158.00., 10 экз.
2. Хомутов А. Е. Анатомия центральной нервной системы : учеб. пособие. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 352 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-222-06046-2 : 100.00., 9 экз.
3. Сапин Михаил Романович. Анатомия человека : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 (050102) "Биология" : в 2 кн. - М. : Академия, 2006-. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). Анатомия человека . Кн. 2. - 2006. - 384 с. - ISBN 5-7695-2505-3 (кн. 2) : 312.07., 8 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 06.03.01 - Биология.

Автор(ы): Митрошина Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук.

Заведующий кафедрой: Казанцев Виктор Борисович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023 г., протокол № 2.