

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

Молекулярная нейробиология

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

06.04.01 - Биология

Направленность образовательной программы

Нейробиология

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.04 Молекулярная нейробиология 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 к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированном у выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	<p>ПК-1.1: Знает: - основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования</p> <p>ПК-1.2: Умеет: - проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами</p> <p>ПК-1.3: Владеет: - навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций</p>	<p>ПК-1.1: Знать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских лабораторных биологических работ</p> <p>ПК-1.2: Умеет: - проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами.</p> <p>ПК-1.3: Владеет: - навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций.</p>	Контрольная работа Опрос Тест	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	14
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	14
- КСР	2
самостоятельная работа	42
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/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Экспрессия и регуляция генов в ЦНС	35	7	7	14	21
Молекулярные подходы к изучению некоторых болезней нервной системы.	35	7	7	14	21
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	14	14	30	42

Содержание разделов и тем дисциплины

Регуляция экспрессии генов в ЦНС. Иерархия регуляции. Факторы транскрипции. CREB - структура и функции. Протоонкогены и их роль в развитии нервной системы и ее функционировании. Нейроспецифические гены. Молекулярный механизм нейронального развития. Образование отростков и рост аксонов. Программируемая смерть клеток в нервной системе. Роль глии в проращении аксонов. Специфичность образования контактов. Развитие и функционирование нервно-мышечных окончаний. Молекулы клеточной адгезии. Жизнь и смерть нейронов: нейротрофические факторы. Рецепторы нейротрофических факторов и механизм передачи сигнала в клетку. Различные семейства нейропептидов. Их классификация, Краткая характеристика функций различных представителей семейств. Гены нейропептидов, синтез и процессинг нейропептидов. Опиоидные пептиды. Меланокортины. Память - основная функция нервной системы. Модели изучения памяти. Развитие представлений о формировании памяти. Роль нейротрансмиттеров и нейропептидов в процессах формирования памяти. Кратковременная и долговременная память. Молекулярные механизмы формирования. Нарушение памяти. Молекулярные подходы к изучению некоторых болезней нервной системы. Нейродегенеративные заболевания. Болезни Паркинсона, Альцгеймера, хорея

Хантингтона. Эпилепсия и шизофрения. Возможные подходы к коррекции и лечению этих заболеваний. Генотерапия и клеточная терапия.

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.

Самостоятельная работа студентов включает работу в библиотеке, в учебных кабинетах (лабораториях) и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет для подготовки ко всем видам контроля.

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
- самоподготовка к занятиям семинарского типа (устный опрос); -подготовка к тестам и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

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:

1. Ядерный аппарат нейрональных клеток.
2. Программируемая смерть клеток в нервной системе.
3. Регуляция экспрессии генов в ЦНС. Иерархия регуляции.
4. Факторы транскрипции.
5. Нейроспецифические гены.
6. Молекулярные механизмы формирования памяти.
7. Нейротрофические факторы.
8. Рецепторы нейротрофических факторов и механизм передачи сигнала в клетку.
9. Различные семейства нейропептидов. Их классификация. Краткая характеристика функций различных представителей семейств.
10. Гены нейропептидов, синтез и процессинг нейропептидов. 11.Опиоидные пептиды. Меланокортины.

12.Нейродегенеративные заболевания. 13.Эпилепсия и шизофрения.

14.Генотерапия и клеточная терапия.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	знание основного материала с рядом негрубых ошибок до знания основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей; способность решения основных стандартных задач с негрубыми ошибками до способности решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач; наличие минимально необходимого множества навыков до наличия всех навыков, продемонстрированное в стандартных и нестандартных ситуациях
не зачтено	отсутствие знаний материала или наличие грубых ошибок в основном материале; отсутствует способность решения стандартных задач или наличие грубых ошибок при решении стандартных задач; полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией или отсутствие ряда важнейших навыков, предусмотренных данной компетенцией

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

1. Экспрессия и регуляция генов в ЦНС.
2. Иерархия регуляции экспрессии генов в ЦНС.
3. Молекулярные подходы к изучению некоторых болезней нервной системы.
4. Болезнь Паркинсона.
5. Болезнь Альцгеймера.
6. Хорея Хантингтона.

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 - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Оболочка ядра состоит из .. слоев

А. трех

Б. двух

В. одного

2. Самый внутренний слой ядерной оболочки называется

А. ядерная ламина

Б. ядерная станина

В. ядерный каркас

3. Белки, образующие LINC-комплексы

А. SUN

Б. SEC

В. KASH

4. Белки, осуществляющие транспорт веществ через ядерную пору

А. импортины Б. транспортеры

В. акцепторы

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

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

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компет	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
---------------------------------	-------	---------------------	-------------------	--------	--------------	---------	-------------

енций (индик атора достиж ения компет енций)	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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	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 отдельным и несущественными 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 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 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 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. Ядерный аппарат нейрональных клеток.
2. Программируемая смерть клеток в нервной системе.
3. Регуляция экспрессии генов в ЦНС. Иерархия регуляции.
4. Факторы транскрипции.
5. Нейроспецифические гены.
6. Молекулярные механизмы формирования памяти.
7. Нейротрофические факторы.
8. Рецепторы нейротрофических факторов и механизм передачи сигнала в клетку.
9. Различные семейства нейропептидов. Их классификация. Краткая характеристика функций различных представителей семейств
10. Гены нейропептидов, синтез и процессинг нейропептидов.
11. Опиоидные пептиды. Меланокортины.
12. Нейродегенеративные заболевания
13. Эпилепсия и шизофрения
14. Генотерапия и клеточная терапия.

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»). 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»). 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»). . 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»). 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»). Пропуски семинарских занятий.
неудовлетворительно	Неверные ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре. 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. . Пропуски семинарских занятий. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.

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

Основная литература:

1. Нуклеиновые кислоты = Nucleic acids : от А до Я / ред. С. Мюллер ; пер. с англ. А. А. Синюшина, Ю. В. Киселевой ; под ред. А. А. Быстрицкого, Е. Г. Григорьевой. - М. : Бином.

Лаборатория знаний, 2013. - 413 с., 8 с. цв. вкл. : ил. - Авт. указ. на 7 - 10-й с. - ISBN 978-5-9963-0376-2 : 598.60., 1 экз.

2. Комов Вадим Петрович. Биохимия : учеб. для акад. бакалавриата : [в 2 ч.]. Ч. 1 / под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 333 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02059-5 (ч. 1) : 799.00., 1 экз.

3. Комов Вадим Петрович. Биохимия : учеб. для акад. бакалавриата : [в 2 ч.]. Ч. 2 / под общ. ред. В. П. Комова. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 315 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02061-8 (ч. 2) : 759.00., 1 экз.

4. Комов Вадим Петрович. Биохимия : учеб. для акад. бакалавриата : по направлению 655500 "Биотехнология" / под общ. ред. В. П. Комова ; С.-Петерб. гос. хим.-фармацевт. акад. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 640 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3935-4 : 1492.26., 8 экз.

Дополнительная литература:

1. Разин Сергей Владимирович. Хроматин: упакованный геном. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 176 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-0087-7 : 65.00., 1 экз.

2. Примроуз Санди. Геномика. Роль в медицине = Genomics. Applications in Human Biology / пер. с англ. О. Н. Королевой ; под ред. Е. Д. Свердлова, С. А. Лимборской. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 277 с. : ил. - Предм. указ.: с. 256 - 271. - ISBN 978-5-94774-500-9 (рус.) : 100.00., 1 экз.

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

elibrary.ru

scholar.google.ru

<http://www.neuroguide.com>

<http://www.blacksci.co.uk/jnc> http://www.neurochem.org/pages/news_index.htm

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 06.04.01 - Биология.

Автор(ы): Миронов Андрей Александрович, кандидат биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Луковникова Любовь Борисовна, кандидат биологических наук.

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

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