

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

Особенности молекулярного строения клеток 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.01.07 Особенности молекулярного строения клеток 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	<p>ПК-1.1: Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.2: Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах</p> <p>ПК-1.3: Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования</p>	<p>ПК-1.1: Знает принципы клеточной организации компонентов нейронной сети, биофизические и биохимические основы мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности нервной ткани</p> <p>ПК-1.2: Умеет применять фундаментальные знания в области модуляции синаптической трансмиссии в теоретических и прикладных разделах нейробиологии</p> <p>ПК-1.3: Владеет теоретическими навыками исследования модуляции синаптической трансмиссии за счет накопленных теоретических знаний о биохимическом взаимодействии компонентов нейронной сети с внешними факторами</p>	<p>Индивидуальное устное собеседование</p> <p>Тест</p> <p>Опрос</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>
ПК-2: Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по	<p>ПК-2.1: Знает: - стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при</p>	<p>ПК-2.1: Знать существующие методы исследования и анализа регуляции синаптической</p>	<p>Индивидуальное устное собеседование</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

<p>выбранной научной тематике, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p>проведении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике ПК-2.2: Умеет: - подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике ПК-2.3: Владеет: - методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике</p>	<p>передачи для нейротехнологий и биомедицинских технологий</p> <p>ПК-2.2: Уметь работать с литературными и интернет источниками по данной теме, подбирать методы исследования и анализа регуляции синаптической передачи</p> <p>ПК-2.3: Владеть практическими навыками исследования модуляции синаптической трансмиссии за счет накопленных практических знаний о биохимическом взаимодействии компонентов нейронной сети с внешними факторами</p>	<p>Опрос</p>	
---	---	---	--------------	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- 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			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия	Занятия	Всего	

	0 Ф 0	лекционного типа	семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	0 Ф 0	0 Ф 0
Рибосомы Рибосомы нейронов, строение. Неогенез рибосомы.	13	2	2	4	9
Трансляция тРНК. АРСазы. Инициация. Элонгация. Терминация.	15	5	5	10	5
Фолдинг Факторы фолдинга. Фолдазы и шапероны. Транспорт секреторных белков	15	5	5	10	5
Пост- и котрансляционный транспорт Участники котрансляционных и посттрансляционных модификаций, ферменты, условия и механизмы.	15	5	5	10	5
Эндоплазматический ретикулум и аппарат Гольджи Пост- и котрансляционный транспорт белков. Шапероновый комплекс SRP, рецептор SRP. Транслокон. Строение, функции. Транспорт и созревание белков. Транспортные везикулы.	16	5	5	10	6
Протеолиз Лизосомальный протеолиз. Цитоплазматический протеолиз. Убиквитин-зависимый протеолиз. Протеасома, строение.	16	5	5	10	6
Митохондрии Транслокационные комплексы внешней и внутренней митохондриальных мембран.	16	5	5	10	6
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	144	32	32	66	42

Содержание разделов и тем дисциплины

Лекции по дисциплине читаются с использованием мультимедийного оборудования. Проводится обсуждение результатов самостоятельной работы студентов на практических занятиях семинарского типа. На проведение практических занятий (семинаров) в форме практической подготовки отводится 32 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие компетенций.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточный контроль осуществляется при проведении экзамена.

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 10 ч.

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.

Устный опрос и тесты 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 тестированию и устному опросу необходимо:

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

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 - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Трансляция. тРНК. АРСазы. Инициация. Элонгация. Терминация.
2. Фолдинг. Стадии существования пептидных цепей.
3. Факторы фолдинга.
4. Пост- и котрансляционный транспорт белков.
5. Транспорт секреторных белков.
6. Котрансляционные и посттрансляционные модификации.
7. Эндоплазматический ретикулум и аппарат Гольджи.
8. Типы протеолиза.
9. Убиквитин-зависимый протеолиз.
10. Транслокационные комплексы внешней и внутренней митохондриальных мембран.
11. Цитоскелет клетки.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1. Рибосомы. Неогенез рибосомы.
2. Белки с внутренней неупорядоченностью. Роль лигандов в укладке белков.
3. Фолдазы. Шапероны.
4. Шапероновый комплекс SRP, рецептор SRP. Транслокон.
5. Доставка с помощью цитоплазматических шаперонов.
6. Котрансляционные и посттрансляционные модификации.

7. Транспортные везикулы.
8. Протеолиз. Лизосомальный протеолиз. Цитоплазматический протеолиз.
9. Протеасома, строение.
10. Митохондрии.
11. Микротрубочки.
12. Промежуточные филаменты.
13. Актиновые филаменты.

Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

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:

Тема: ЭПР и Аппарат Гольджи в клетках нервной системы

1. Сетчато-везикулярный аппарат клетки включает:

- А. ЭПР
- Б. ядро
- В. рибосомы
- Г. везикулы

2. Белок оболочечной везикулы:

- А. актин
- Б. клатрин
- В. спектрин
- Г. кальретикулин

3.СОР II везикулы работают на участке между:

А. Аппаратом Гольджи и плазматической мембраной

Б. ядром и ЭПР

В. ЭПР и аппаратом Гольджи

4.Граплинг-белки это:

А. комплексины

Б. семафорины

В. клатрины

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

Тема: Митохондрии

1.Митохондрии производят:

А. АТФ

Б. белок

В. энергию

Г. везикулы

2.Белки слияния для митохондрий:

А. актины

Б. митофузины

В. спектрины

Г. кальретикулины

3.Регуляторы слияния мембран митохондрий:

А. DFa

Б. ОРА-1

В. ОРРР-3

4. В делении митохондрий участвует:

А. Аппарат Гольджи

Б. ЭПР

В. рибосомы

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 - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Рибосомы. Неогенез рибосомы.
2. Белки с внутренней неупорядоченностью. Роль лигандов в укладке белков.
3. Фолдазы. Шапероны.
4. Шапероновый комплекс SRP, рецептор SRP. Транслокон.
5. Доставка с помощью цитоплазматических шаперонов.
6. Котрансляционные и посттрансляционные модификации.
7. Транспортные везикулы.
8. Протеолиз. Лизосомальный протеолиз. Цитоплазматический протеолиз.
9. Протеасома, строение.
10. Митохондрии.
11. Микротрубочки.
12. Промежуточные филаменты.
13. Актиновые филаменты.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1. Трансляция. тРНК. АРСазы. Инициация. Элонгация. Терминация.
2. Фолдинг. Стадии существования пептидных цепей.
3. Факторы фолдинга.
4. Пост- и котрансляционный транспорт белков.
5. Транспорт секреторных белков.
6. Котрансляционные и посттрансляционные модификации.
7. Эндоплазматический ретикулум и аппарат Гольджи.
8. Типы протеолиза.
9. Убиквитин-зависимый протеолиз.
10. Транслокационные комплексы внешней и внутренней митохондриальных мембран.
11. Цитоскелет клетки.

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.

5.2. 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	Уровень знаний ниже	Минимально	Уровень знаний в	Уровень знаний в	Уровень знаний в	Уровень знаний в

	теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	минимальных требований. Имели место грубые ошибки	допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	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	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 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 некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми 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. Ядро. Строение. Основные структуры.
2. Микротрубочки в митозе и в жгутиках.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Ядерный транспорт. Нуклеопорины.
2. Микротрубочки. Строение.

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 доклада к семинарам. Ответы правильные, могут содержать незначительные

Оценка	Критерии оценивания
	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. Комов Вадим Петрович. Биохимия : учеб. для акад. бакалавриата : по направлению 655500 "Биотехнология" / под общ. ред. В. П. Комова ; С.-Петербург. 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.
2. Коничев А. С. Молекулярная биология : учебник / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. - 5-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 422 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13468-1. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=841388&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Разин С.В. Хроматин: упакованный геном / Разин С.В.; Быстрицкий А.А. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 191 с. - ISBN 978-5-00101-834-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=736499&idb=0>.

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

Не используется

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, доктор 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 г., протокол № 2.