

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
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«16» июня 2021 г. № 8

Рабочая программа дисциплины

***Особенности молекулярного строения клеток 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)

Квалификация (степень)
бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения
очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород
2022

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы (ООП)

№ 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 <i>Б1.В.ДВ.01.07 Особенности молекулярного строения нервной системы</i> относится к части ООП направления подготовки <i>06.03.01 Биология</i> , формируемой участниками образовательных отношений.

Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов теоретических представлений о молекулярных структурах, процессах и механизмах клеток нервной системы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (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**	
ПК-1 Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы)	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;	Знает принципы клеточной организации компонентов нейронной сети, биофизические и биохимические основы мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности нервной ткани	Тестирование; Контрольная работа Реферат, устный доклад
	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.	Умеет применять фундаментальные знания в области модуляции синаптической передачи в теоретических и прикладных разделах нейробиологии	
	ПК-1.3 Владеет: - навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и	Владеет теоретическими навыками исследования модуляции синаптической передачи за счет накопленных теоретических знаний о биохимическом взаимодействии компонентов нейронной сети с внешними факторами	

магистратуры).	рекомендаций.		
ПК-2 Способен использовать современные методы обработки и интерпретации биологической информации при проведении научных исследований, современную аппаратуру и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ (в соответствии с направленностью программы магистратуры).	ПК-2.1 Знает: - современные методические подходы при выполнении биологических, биомедицинских и экологических исследований, обработке и интерпретации полученных результатов; устройство и правила эксплуатации полевого и лабораторного оборудования;	<i>Знать существующие методы исследования и анализа регуляции синаптической передачи для нейротехнологий и биомедицинских технологий</i>	Тестирование; Контрольная работа Реферат, устный доклад
	ПК-2.2 Умеет: - использовать современную приборную базу для биологических, биомедицинских и экологических исследований, методически грамотного применения статистических и аналитических подходов в обработке результатов	<i>Уметь работать с литературными и интернет источниками по данной теме, подбирать методы исследования и анализа регуляции синаптической передачи</i>	
	ОПК-8.3 Владеет: - навыками работы на современном полевом и лабораторном оборудовании, интерпретации научной биологической информации с применением статистических и аналитических подходов	<i>Владеть практическими навыками исследования модуляции синаптической передачи за счет накопленных практических знаний о биохимическом взаимодействии компонентов нейронной сети с внешними факторами</i>	

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	64
- занятия лекционного типа	32
лабораторные работы	16
- занятия семинарского типа	16
(практические занятия)	
самостоятельная работа	42
КСР	2
Промежуточная аттестация – экзамен	36

Структура дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них		Всего	Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Раздел 1 Рибосомы Рибосомы нейронов, строение. Неогенез рибосомы.	13	2	2	4	9
Раздел 2 Трансляция тРНК. АРСазы. Инициация. Элонгация. Терминация.	15	5	5	10	5
Раздел 3 Фолдинг Факторы фолдинга. Фолдазы и шапероны. Транспорт секреторных белков	15	5	5	10	5
Раздел 4 Пост- и котрансляционный транспорт Участники котрансляционных и посттрансляционных модификаций, ферменты, условия и механизмы.	15	5	5	10	5
Раздел 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
Раздел 6 Протеолиз Лизосомальный протеолиз. Цитоплазматический протеолиз. Убиквитин-зависимый протеолиз.	16	5	5	10	6

Протеасома, строение.					
Раздел 7 Митохондрии Транслокационные комплексы внешней и внутренней митохондриальных мембран.	16	5	5	10	6
Итого	106	32	32	64	42
Промежуточная аттестация – экзамен - 36 часов					

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

Практическая подготовка предусматривает: выполнение во время лабораторных и семинарских занятий практических заданий, написание тестов.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 32 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

Практических навыков в соответствии с направленностью программы.

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

- Участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания

Компетенций

ПК-1. Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры).

ПК-2. Способен использовать современные методы обработки и интерпретации биологической информации при проведении научных исследований, современную аппаратуру и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ (в соответствии с направленностью программы магистратуры).

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

4. Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Особенности молекулярного строения клеток нервной системы»

Подготовка к тестам, контрольным работам, устному опросу

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.

Темы тестов:

- ЭПР и Аппарат Гольджи в клетках нервной системы
- Митохондрии

Подготовка к экзамену.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме экзамена. Подготовка к экзамену является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Модуляция синаптической передачи».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету 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 рефератов 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 аттестации по дисциплине

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	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.

	я от ответа						
<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 несущественным 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
	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
зачтено	отлично	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»
	очень хорошо	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»
	хорошо	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»
	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», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	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 компетенции
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ядро. Строение. Основные структуры. 2. Микротрубочки в митозе и в жгутиках. 3. Ядерный транспорт. Нуклеопорины. 4. Микротрубочки. Строение. 5. ЭПР. Домены. Мембранные контактные сайты ЭПР. 6. Моторные белки микротрубочек. 7. ЭПР – хранилище Ca^{2+}. SERCA. Са-каналы ЭПР. 8. Этапы везикулярного транспорта. MCS 9. ЭПР с плазматической мембраной. SOCE-путь. 10. MAP белки. 11. Аппарат Гольджи. ERGIC. Сортировка белков в аппарате Гольджи. 12. +TIP-белки. 	ПК-1
<ol style="list-style-type: none"> 13. Клатриновые везикулы. 14. Пигменты нейрональных клеток. 15. Неклатриновые везикулы. 16. Микротрубочки аксонов и дендритов в норме и при патологии. 17. SNARE-белки. 18. ЦОМТ. Специализированные ЦОМТ. 19. Лизосомы. Пути поступления ферментов и субстрата. 20. -TIP-белки. 21. Клеточный цикл. Фазы клеточного цикла. Сверхочные точки. Особенности клеточного цикла нейронов. 22. Нейрофиламенты. 23. Са-связывающие белки. 24. Промежуточные филаменты. Строение и сборка. 25. Транспортная сеть белковых молекул в клетке. 26. Промежуточные филаменты. Типы. 27. Микро- и макроаутофагия. Эндоцитоз и фагоцитоз. 28. Митохондрии. Регуляция слияния и разделения. 	ПК-2

5.2.2 Вопросы для письменных контрольных работ для оценки 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.

5.2.3. Примеры тестовых заданий для проверки компетенции

ПК-1

Тема: ЭПР и аппарат Гольджи

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.	Грапплинг-белки это
	А. комплексины Б. семафорины В. клатрины

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. Dfа Б. OPA-1 В. OPRP-3
4.	В делении митохондрий участвует
	А. Аппарат Гольджи Б. ЭПР В. рибосомы

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

Основная литература

1. Нуклеиновые кислоты: От А до Я [Электронный ресурс] / Б. Аппель [и др.]; под ред. С.Мюллер; пер. с англ.- 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324064.html>
2. Комов В. П., Шведова В. Н. - Биохимия: учеб. для акад. бакалавриата: по направлению 655500 "Биотехнология". - М.: Юрайт, 2015. - 640 с. (8 экземпляров).

Дополнительная литература:

1. Хроматин: упакованный геном [Электронный ресурс] / С. В. Разин, А. А. Быстрицкий. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329502.html>
2. Геномика. Роль в медицине [Электронный ресурс] / С. Примроуз, Р. Тваймен; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323098.html>.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; помещения для самостоятельной работы. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование (медиа-проектор, ноутбук, экран). Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ.

Автор _____ к.б.н., доц. А.А. Бабаев
(подпись)

Рецензент _____ к.б.н., доц., Л.Б. Луковникова
(подпись)

Заведующий кафедрой нейротехнологий _____ д.ф.-м.н., В.Б. Казанцев

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 24.02.2021 года, протокол № 4.