Приложение 4

Утверждено Приказом ФИЦ КазНЦ РАН

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_\_

Разработано и рекомендовано к утверждению

Ученым советом КИББ ФИЦ КазНЦ РАН

«30» января 2025 г., протокол № 1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Молекулярная физиология»**

Составная часть

**основной профессиональной образовательной программ**

**высшего образования -**

**программы подготовки научных и научно-педагогических кадров**

**в аспирантуре**

Научная специальность

**1.5.5. Физиология человека и животных**

**Содержание**

1. Виды учебной деятельности, способ и формы ее проведения, трудоемкость дисциплины.

2. Перечень планируемых результатов обучения.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

4. Содержание дисциплины.

5. Учебно-тематический план занятий.

6. Формы текущего контроля, критерии оценки.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для освоения дисциплины.

**1. Виды учебной деятельности, способ и формы ее проведения, трудоемкость дисциплины**

Виды учебной деятельности: аудиторные занятия – 27 часов, самостоятельная работа – 92 часа, зачет - 1 час, всего – 120 часов.

Форма проведения аудиторных занятий – лекции, семинары и консультации.

В рамках часов самостоятельной работы по указанию преподавателя аспиранты прорабатывают темы и осваивают теоретические вопросы, излагаемые в лекционном курсе, а также самостоятельно изучают другие вопросы программы.

Формой итогового контроля является зачет.

**2. Перечень планируемых результатов обучения**

В результате освоения дисциплины выпускник должен

***Знать:***

* правовые и этические аспекты проведения физиологических исследований на молекулярном уровне;
* методы молекулярной физиологии.
* уровни организации живых систем и общие свойства живого организма;
* общие физиологические закономерности, лежащие в основе регуляции внутриклеточных процессов и межклеточных коммуникаций;
* Молекулярные процессы, протекающие в тканях и клетках человека и их динамику в различные возрастные периоды.

***Уметь:***

* формировать поисковые запросы в различных поисковых системах и базах данных в зависимости от типа вопроса молекулярной физиологии;
* применять медико-физиологические термины в исследовательской деятельности.
* анализировать функциональное состояние различных клеточных элементов на молекулярном уровне;

***Владеть:***

* алгоритмом проведения систематического обзора по актуальным вопросам

молекулярной физиологии;

* алгоритмом поиска, обобщения и представления научной информации о механизмах молекулярных процессов, методах изучения функций организма на молекулярном уровне.
* отдельными методами оценки функционального состояния человека на молекулярном уровне организации в исследовательской деятельности.

**3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Молекулярная физиология» является элективной и/или факультативной дисциплиной и включена в Блок «Образовательная компонента» основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научным специальностям 1.5.5. Физиология человека и животных. Обучение планируется на втором и/или третьем курсе.

Данная дисциплина базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении общих профессиональных курсов «Физическая химия», спецкурсов по электрохимии в рамках магистерской программы образования или специалитета.

**4. Содержание дисциплины**

**Цели и задачи освоения дисциплины** – 1) формирование системных теоретических и прикладных знаний о сущности, средствах и принципах молекулярных механизмов, лежащих в основе функций клеток и их компартментов, тканей, органов и организма в целом; 2) формирование способности к оценке морфо-функциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач; 3) формирование представления о молекулярном уровне физиологических процессов; 4) ознакомление методами исследования молекулярной физиологии, применяемых для изучения и выявления патологических процессов в клетках и тканях человека и животных; 5) подготовка аспирантов, обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине 1.5.5. Физиология человека и животных.

**5. Учебно-тематический план занятий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование темы** | **Аудит. занятия** | **Самост.**  **работа** | **Всего**  **часов** |
|  | **Введение в предмет «Молекулярная физиология». Основные понятия молекулярной физиологи.** Связь молекулярной физиологии с медицинскими и биологическими науками. Виды регуляции физиологических процессов, их эволюция, роль химической, нервной и гормональной регуляции. Взаимосвязь механизмов регуляции на молекулярном уровне. Молекулярные основы физиологических процессов в организме, органах и клетках. Предмет и методы, используемые в молекулярной физиологии | **3** | **15** | **18** |
|  | **Строение и функции клеточных мембран.** История развития представлений о строении биологических мембран. Модели строения плазматических мембран (жидкостная, жидкомозаичная, глобулярная, бимолекулярная, фосфолипидная). Современные взгляды о составе и структуре плазматических мембран. Важнейшие функции биологических мембран: барьерная, транспортная, метаболическая, генерация биопотенциалов, клеточная рецепция и межклеточное взаимодействие. Методы изучения биологических мембран. Нарушения структуры и функции мембран при патологии. | **3** | **15** | **18** |
|  | **Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах**. Структурно-функциональная организация ионных и водных каналов и ионных насосов (натриевые, калиевые, кальциевые, хлорные, аквапорины, натрий-калиевая АТФаза, калий-водородная АТФаза, кальциевая АТФаза). Симпорты и антипорты. Рецепторные белки и их роль в межклеточном взаимодействии. Иммуноф | **6** | **16** | **22** |
|  | **Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах.** Внутриклеточные мессенджеры – посредники в реализации гормонального ответа. Молекулярные механизмы нарушений гормональных влияний: аутоиммунные, на уровне рецепции, внутриклеточные. Механизмы действия ферментов. Основные регуляторные внутриклеточные ферменты. Их участие в метаболических внутриклеточных сигнальных путях. Методы исследования активности ферментов при активации сигнальных путей регуляции функций клеток. Механизмы нарушения внутриклеточной сигнализации. | **6** | **16** | **22** |
|  | **Молекулярные механизмы синаптического проведения. Структура и функции химических синапсов.** Молекулярные основы синтеза и секреции медиаторов. Классификация медиаторов. Рецепция медиаторов на постсинаптической мембране. Метаболизм медиаторов. Особенности ответа в зависимости от структуры медиаторов и рецепторов постсинаптической мембраны. Фармакология синаптической передачи. | **5** | **15** | **19** |
|  | **Структура и функции межклеточного матрикса**. Молекулярный состав межклеточного матрикса жизненно важных органов - сердца, мозга. Структура молекулярной сети, роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции активности трансмембранных рецепторов, каналов, в межклеточных взаимодействиях в тканях. Нарушения структуры и функции внеклеточного матрикса при патологии. Методы изучения межклеточного матрикса в тканях. | **4** | **15** | **19** |
|  | ЗАЧЕТ | **1** | **-** | **1** |
| ВСЕГО | | **28** | **92** | **120** |

**6. Формы текущего контроля, критерии оценки**

**6.1. Итоговый контроль:** формой итогового контроля по дисциплине является Зачет.

Зачет включает обсуждение на основе презентации и краткого доклада обзора литературы по статьям за последние 5 лет в соответствии с темой научного исследования аспиранта.

**6.2. Критерии оценки итогового контроля:**

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Требования к знаниям и критерии выставления  оценок: |
| **зачтено** | Аспирант при ответе демонстрирует знание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями и терминами, знает особенности развития соответствующей области науки, имеет представление о специфике объектов исследований. Информирован о современных направлениях работ, ознакомлен с содержанием основных литературных источников, способен делать анализ проблем и намечать пути их решения. |
| **не зачтено** | Аспирант демонстрирует плохое знание большей части основного материала в соответствующей области науки. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и не в состоянии наметить пути их решения. |

**При выборе аспирантом дисциплины «Молекулярная физиология» в качестве элективной, зачет по дисциплине является допуском к промежуточной аттестации – кандидатскому экзамену по специальной дисциплине.**

**7. Учебно-методическое обеспечение**

**7.1. Литература**

1. Нормальная физиология. под ред. К.В. Судакова. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012.

2. Николлс Дж. Г., Мартин О.В., Валлас Б. Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. 2003.

**7.2. Дополнительная литература**

1. Атлас по физиологии. В двух томах: учеб. Пособие. А. Г. Камкин, И. С. Киселева М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

2. Молекулярная нейроморфология . Нейродегенерация и оценка реакции нервных клеток на повреждение / Д. Э. Коржевский, И. П. Григорьев, Е. А. Колос; ред. Д. Э. Коржевский. – СПб.: СпецЛит, 2015.

3. Нормальная физиология: учебник / ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАРМедиа, 2016.

4. Учеб. пособ. д/ высшей школы (ВУЗы) «Молекулярная биология. Общая морфология, биофизика, биохимия, физиология» Д. Э. Коржевский, О. В. Кирик, Е. Г. Сухорукова и др.; под ред. Д. Э. Коржевского М.: Издательство: Спец. Лит, 2014

5. Нормальная физиология: учебник / В. П. Дегтярев, Н. Д. Сорокина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.

**7.3. Электронные ресурсы**

* Электронная платформа для поиска статей CoLab - <https://colab.ws>
* Электронная платформа для поиска статей PubMed - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
* Платформа научной электронной библиотеки e-Library.ru - <http://www.elibrary.ru>
* База данных для поиска информации о химических соединениях и спектрах ЯМР OdanChem- <https://odanchem.org/main>
* <http://www.studmedlib.ru/>
* [https://e.lanbook.com](https://e.lanbook.com/security/register)
* [http://www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/)

**8. Описание материально-технической базы, необходимой для освоения дисциплины**

Аудиторные занятия, самостоятельная работа по освоению дисциплины и подготовка к сдаче зачета и кандидатского экзамена проводятся в специальных помещениях (читальный зал научной библиотеки, лабораторные комнаты), оборудованных мебелью (столы, стулья), компьютерами с доступом к сети Интернет, демонстрационным оборудованием.