Приложение 5

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**

**«Микроэлектродные исследования возбудимых клеток»**

Составная часть

**основной профессиональной образовательной программ**

**высшего образования -**

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

**в аспирантуре**

Научные специальности

**1.5.2. Биофизика**

**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:***

* физиологические основы процессов возбуждения в нервных, мышечных и секреторных тканях;
* современные представления о механизмах возникновения биоэлектрических потенциалов;
* законы раздражения возбудимых тканей;
* механизмы проведения возбуждения;
* особенности синаптической передачи возбуждения;
* структурно-функциональные основы мышечного сокращения;
* методы исследования биоэлектрических явлений;

***Владеть:***

* практическими навыками проведения научного эксперимента по изучению физиологии возбудимых тканей;

***Уметь:***

* использовать приобретенные знания, умения и навыки исследования биоэлектрических явлений для организации и проведения самостоятельного научного эксперимента с применением современной приборной базы.

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

Дисциплина «Микроэлектродные исследования возбудимых клеток» 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 1.5.2. Биофизика, 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 «Биофизика», спецкурсов в рамках магистерской программы образования или специалитета.

**4. Содержание дисциплины**

Основу дисциплины составляют изучение физических принципов, лежащих в основе функционирования клеток, включая механизмы ионного транспорта через мембраны и взаимодействие молекул. **Цели и задачи освоения дисциплины** – 1) знакомство с основами методов исследования биофизических полей организма; 2) изучение приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов, характеризующих различные проявления; приборов и систем для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов; 3) подготовка аспирантов, обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре к сдаче кандидатского экзамена по специальным дисциплинам специальностям 1.5.2. Биофизика, 1.5.5. Физиология человека и животных.

**5. Учебно-тематический план занятий**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование темы** | **Аудит. занятия** | **Самост.**  **работа** | **Всего**  **часов** |
|  | **Возбудимые ткани и их общие свойства. Современные представления о механизмах возбуждения**. Возбудимые ткани и их общие свойства. Понятие о возбудимых тканях. Виды возбудимых тканей. Основные свойства возбудимой ткани и показатели, их характеризующие. Электрические явления в возбудимых тканях. Биопотенциалы. Современные представления о механизмах возбуждения. Статическая поляризация клеток. Мембранный потенциал (потенциал покоя) и его происхождение. Механизм формирования потенциала действия. Электрогенез одиночного цикла возбуждения. Электрохимические характеристики потенциала действия: статическая поляризация, деполяризация, реполяризация, гиперполяризация. | **5** | **18** | **23** |
|  | **Законы раздражения возбудимых тканей**. Закон силы раздражения. Пороги раздражения для нервной, мышечной и секреторной тканей. Закон времени действия раздражителя. Кривая Гоорвега-Вейса-Лапика. Закон градиента действия раздражителя. Аккомодация. Адаптация. Полярный закон. Электротонические явления: катэлектротон, анэлектротон, катодическая депрессия. Функциональная лабильность и парабиоз. Функциональный парабиоз. | **5** | **20** | **25** |
|  | **Проведение возбуждения. Синаптическая передача возбуждения**. Понятие о проведении возбуждения в возбудимых тканях. Классификация и свойства нервных волокон. Особенности проведения возбуждения по безмиелиновым и миелиновым волокнам. Свойства распространяющегося возбуждения в нервном волокне. Особенности проведения возбуждения по целому нерву. Потенциал действия нервного ствола. Проведение возбуждения в смешанном нерве. Законы проведения возбуждения по целому нерву. Метаболические изменения в нерве при возбуждении. Теплопродукция нерва. Системная организация проводящих путей. Синаптическая передача. Ультраструктура и классификация синапсов. Этапы и механизмы синаптической передачи. Электрическая теория передачи возбуждения. Свойства синапсов. Особенности передачи возбуждения в периферических и центральных синапсах. Пути регулирования синаптической передачи возбуждения. | **6** | **18** | **23** |
|  | **Возбуждение в мышцах. Структурно-функциональные основы мышечного сокращения.** Особенности процесса возбуждения в мышцах. Виды мышечных волокон: фазные, тонические, фазно-тонические; быстрые и медленные; обладающие автоматией и не обладающие свойством автоматии; интрафузальные и экстрафузальные; скелетные, сердечные, гладкие. Двигательные единицы. Структурно-функциональные основы мышечного сокращения. Молекулярный механизм сокращения. Виды сокращений. Принципы управления мышечной активностью | **6** | **18** | **23** |
|  | **Возбуждение в секреторных клетках.** Биоэлектрические особенности секреторной клетки. Секреторный потенциал секреторных клеток. Поляризация базальной и эпикальной мембран. Влияние деполяризации, реполяризации и гиперполяризации мембраны на клеточную секрецию. Секреторный цикл клетки. Нервная и гуморальная регуляция секреции секреторных клеток | **5** | **18** | **23** |
|  | 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 «Микроэлектродные исследования возбудимых клеток» в качестве элективной, зачет по дисциплине является допуском к промежуточной аттестации – кандидатскому экзамену по специальной дисциплине.**

**7. Учебно-методическое обеспечение**

**7.1. Литература**

1. Основы физиологии и анатомии человека. Профессиональные заболевания: Учебное пособие / С.В. Степанова, С.Ю. Гармонов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013

2. Практикум по физиологии поведения: Учебное пособие / Н.К. Саваневский, Г.Е. Хомич; под ред. Н.К. Саваневского - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012.

3. Физиология человека: Учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. - 2-e изд., доп. и перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015

4. Физиология: учеб. пособие / Ю.Н. Самко. М. : ИНФРА-М, 2019.

**7.2. Дополнительная литература**

1. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем/АнтроповаЛ.К. - Новосиб.: НГТУ, 2011.

2. Физиология с основами анатомии: учебник / под ред. А.И. Тюкавина, В.А. Черешнева, В.Н. Яковлева, И.В. Гайворонского. М.: ИНФРА-М, 2019.

3. Физиология человека / Семенович А.А., Переверзев В.А., Зинчук В.В., - 4-е изд. - Мн.:Вышэйшая школа, 2012.

**7.3. Электронные ресурсы**

1.http://window.edu.ru/resource/465/65465

2. <http://www.labirint.ru/books/355770/>

3. <http://prepod.nspu.ru/file.php/261/>

4.http://do.gendocs.ru/docs

5. <http://www.studmedlib.ru/>

6. <https://e.lanbook.com>

7. <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.