МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»

(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Руководители ОПОП  «22» июня 2022 г. | УТВЕРЖДАЮ  и.о. заведующего кафедрой ФМГиБ    «30» июня 2022 г. |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| Составитель(-и) | **Курьянова Е.В., доцент, д.б.н.,**  **Теплый Д.Л., профессор, д.б.н.** |
| Группа научных специальностей | **1.5 Биологические науки** |
| Научная специальность | **1.5.5 Физиология человека и животных** |
| Форма обучения | **очная** |
| Год приема | **2022** |
| Курс | **2** |

Астрахань – 2022

# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

* 1. **Целью освоения дисциплины** «Методы физиологических исследований» является знакомство аспирантов с основными современными методами, применяемыми в фундаментальной и прикладной физиологии, методологией проведения физиологического эксперимента.

# Задачи освоения дисциплины:

* освоить методики проведения физиологических исследований для решения разных задач с помощью электрофизиологических, гистохимических, биофизических, биохимических, иммунохимических, цитологических и гистологических методов исследования;
* овладеть навыками работы с основной специальной аппаратурой и физиологическим оборудованием, применяемым для реализации различных методических подходов в решении научно- исследовательских задач.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины (модуля) «Методы физиологических исследований» направлено на достижение следующих результатов, определенных программой подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

- способность применять методические основы проектирования и выполнения лабораторных физиологических исследований с использованием современного оборудования, аппаратных и вычислительных комплексов;

- способность к разработке новых методов исследований функций организма и его систем

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Объем дисциплины (модуля) **4 зачетные единицы**, 144 часа, в том числе 28 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 14 часов – лекции, 14 часов – практические, семинарские занятия) и 116 часов на самостоятельную работу обучающихся.

# Таблица 1 Структура и содержание дисциплины (модуля)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела, темы | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа  (в часах) | | | Самостоят. работа | | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации  *(по семестрам)* |
| Л | ПЗ | ЛР | КР | СР |
| 1 | Введение.  Организация  физиологического эксперимента. Правила и этика биомедицинских исследований и работы с лабораторными животными | 3 | 1-2 | 3 | 3 |  |  | 28 | коллоквиум, |
| 2 | Традиционные методы  физиологически х исследований. Острые и хронические эксперименты. Хирургические приемы в  физиологическо м эксперименте | 3 | 2-3 | 3 | 3 |  |  | 30 | Коллоквиум, кейс-задачи, |
| 3 | Оборудование, применяемое в физиологическо м эксперименте: системы  воздействия на организм и регистрации  физиологически х процессов | 3 | 4-5 | 4 | 4 |  |  | 30 | коллоквиум |
| 4 | Современные методы функциональной диагностики и математическог о моделирования физиологически х процессов | 3 | 6-7 | 4 | 4 |  |  | 28 | Оценка за работу на коллоквиуме, кейс-задачи |
| ИТОГО | |  |  | 14 | 14 |  |  | 116 | Диф.зачет |

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Тема 1. Организация физиологического эксперимента. Правила и этика биомедицинских исследований и работы с лабораторными животными**

Типы планирования экспериментального исследования. Определение цели и перечня изучаемых параметров функционального состояния. Планирование одно-, двух- и трехфакторных экспериментов. Разнообразие методов изучения физиологических функций, принципы их классификации.

Основы биомедицинской этики. Правила работ с использованием экспериментальных животных. Порядок проведения процедур на животных. Порядок проведения эвтаназии животного. Общие требования к содержанию лабораторных животных. Особенности содержания лабораторных крыс и мышей. Выбор и схема маркировки животных. Условия содержания и подготовки животных к эксперименту. Правила обращения с животными после эксперимента.

# Тема 2. Традиционные методы физиологических исследований. Острые и хронические эксперименты. Хирургические приемы в физиологическом эксперименте

Методы наблюдения и их значение при исследовании целостных поведенческих реакций. Возможности установления и оценки качественной стороны физиологического процесса. Использование метода раздражения для изучения функционального состояния различных органов и систем в условиях проявления их активности. Методы изоляции, применяемые с целью установления неконтролируемых, параметров функционирования. Методы экстирпации и трансплантации.

Понятие о хроническом эксперименте, его преимущества и отрицательные стороны в сравнении с острым экспериментом. Общие приемы оперативного вмешательства. Выбор и подготовка лабораторных животных к хирургической операции. Правила асептики и антисептики. Хирургические инструменты и их спецификация. Обездвиживание животных. Обезболивание и виды наркоза, местная анестезия, приемы остановки кровотечения и послеоперационного соединения тканей. Уход за оперированными животными.

Метод введения фистул, выведения протоков, вживления датчиков, вживления катетеров и др., применяемые в хроническом эксперименте. Регистрация и анализ результатов хронического эксперимента.

# Тема 3. Оборудование, применяемое в физиологическом эксперименте: системы воздействия на организм и регистрации физиологических процессов

Аппаратура для исследования физиологических функций. Схемы связей между приборами и объектом исследования.

Системы воздействия на организм и их варианты. Электростимуляторы. Типы раздражающих и отводящих электродов, источники питания. Электрографическое оборудование - усилительная и регистрирующая техника. Датчики генераторные и параметрические. Типы датчиков - преобразователей энергии. Фотометрическое и радиологическое оборудование.

Стереотаксическое устройство для лабораторных животных.

Фармакологические агенты как инструмент исследования физиологических функций. Механизмы действия лекарственных средств на функции организма. Возможности моделирования различных состояний с помощью лекарственных средств. Пути введения лекарственных средств лабораторным животным разных видов. Принципы дозирования лекарственных веществ.

Системы регистрации показателей, их варианты (гальванометры, плетизмографы, пнемодатчики и др.). Измерительные схемы. Регистраторы функций: механические и электрические кимографы, типы регистраторов: перьевые, тепловые, безинерционные. Преобразователи биосигналов. Усилители сигналов. Отметчики времени и раздражения. Манометрическая техника. Электроды для регистрации биопотенциалов, их варианты и назначение. Датчики для регистрации физиологических функций, их варианты. Инструменты записи сигналов.

Биохимические методы исследования состава и свойств крови и тканей. Оборудование. Методики определения состава плазмы крови, интенсивности свободнорадикальных процессов, активности ферментов, концентрации гормонов и медиаторов в биологических жидкостях.

# Тема 4. Современные методы функциональной диагностики и математического моделирования физиологических процессов

Общие вопросы техники регистрации биоэлектрических процессов. Усилители бионапряжения. Регистрирующая техника, технические методы исследования электрической активности сердца. Общие приемы регистрации и анализа электрической активности мозга, нервов и мышц. Микроэлектродные методы исследования. Приемы регистрации мембранной разности потенциалов и потенциала действия, возбудимых тканей, приемы радиотелеметрии.

Электроэнцефалография (ЭЭГ). Принцип метода. Волны ЭЭГ. Требования к условиям регистрации. Электроэнцефалограф и современные компьютерные системы регистрации и анализа ЭЭГ. Схемы и правила наложения электродов. Функциональные пробы при регистрации ЭЭГ. Анализ и заключение по ЭЭГ.

Электрокардиография (ЭКГ). Принципы метода. Кривая ЭКГ. Электроэлектрокардиографы и современные компьютерные системы регистрации и анализа ЭКГ и вариабельности сердечного ритма (ВСР). Схемы и правила наложения электродов. Функциональные пробы при регистрации ЭКГ. Анализ и заключение по ЭКГ.

Современные методы функциональной диагностики состояния мозга и сердечно-сосудистой системы: рентгеновская компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, эхокардиография, реография, ультразвуковое исследование сосудов, ангиография.

Модели систем организма. Специфика моделей живых систем (сложных, простых, репродуктивных). Особенности моделирования поведенческих реакций и вегетативных процессов. Применение средств современной статистики для создания разнообразных классификационных моделей.

# ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* 1. **Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения**

Основные формы занятий по данной дисциплине являются лекции и практические (семинарские) занятия.

**Практическое (семинарское) занятие** - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность аспирантам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Аспиранты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. Практическое (семинарское) занятие помогает аспирантам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления.

# Указания для обучающихся по самостоятельному освоению дисциплины

Самостоятельная работа аспирантов является основным видом учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в план аудиторных занятий. На самостоятельное изучение дисциплины «Методы физиологических исследований» выделено 116 ч.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Самостоятельная работа аспирантов при освоении учебной дисциплины включает в себя поиск научной информации из различных источников, включая использование Интернет-ресурсов, разбор ситуационных вопросов, выполнение письменных самостоятельных работ по вопросам и заданиям, подготовка презентаций, подготовка докладов по вопросам, подготовка к зачету по приведенным ниже перечню вопросов.

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

К самостоятельной работе студентов также относятся: **чтение основной и дополнительной литературы** – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

В ходе самостоятельной работы обучающийся решает следующие задачи:

* самостоятельно применяет в процессе самообразования учебно-методический комплекс, созданный профессорско-преподавательским составом института в помощь;
* изучает учебную литературу, углубляет и расширяет знания, полученные на лекциях;
* осуществляет поиск ответов на обозначенные преподавателем вопросы и задачи;
* самостоятельно изучает отдельные темы и разделы учебных дисциплин;
* самостоятельно планирует процесс освоения материала в сроки, предусмотренные графиком учебно-экзаменационных сессий на очередной учебный год;
* совершенствует умение анализировать и обобщать полученную информацию;

**Таблица 2 Содержание самостоятельной работы обучающихся**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер радела (темы) | Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-во часов | Формы работы |
| Введение.  Организация  физиологического эксперимента. Правила и этика биомедицинских исследований и работы с лабораторными животными | Особенности содержания лабораторных крыс и мышей, морских свинок, кроликов, кошек, приматов. Выбор и схема маркировки животных.  Условия содержания и подготовки мелких грызунов к эксперименту. Правила обращения с животными после эксперимента. | 28 | Доклад, Презентация |
| Традиционные методы  физиологически х исследований. Острые и хронические эксперименты. Хирургические приемы в  физиологическо м эксперименте | Острые эксперименты. Методы экстирпации и трансплантации.  Общие приемы оперативного вмешательства. Выбор и подготовка лабораторных животных к хирургической операции. Правила асептики и антисептики. Хирургические инструменты и их спецификация | 30 | Письменная работа |
| Оборудование, применяемое в физиологическо м эксперименте: системы  воздействия на организм и регистрации  физиологических процессов | Регистрирующая техника. Датчики генераторные и параметрические. Типы датчиков - преобразователей энергии. Фотометрическое и радиологическое оборудование. Стереотаксическое устройство для лабораторных животных. Способы введения фармакологических препаратов лабораторным животным.  Электроды для регистрации биопотенциалов, их варианты и назначение. Датчики для регистрации физиологических функций, их варианты. Инструменты записи сигналов.  Методики определения состава плазмы крови, интенсивности свободнорадикальных процессов, активности ферментов, концентрации гормонов и медиаторов в биологических жидкостях. | 30 | Доклад, Презентации по практической работе |
| Современные методы функциональной диагностики и математического моделирования физиологически х процессов | Современные методы функциональной диагностики состояния мозга и сердечно-сосудистой системы: рентгеновская компьютерная томография, магнитно- резонансная томография, эхокардиография, реография, ультразвуковое исследование сосудов, ангиография.  Модели систем организма. Специфика моделей живых систем (сложных, простых, репродуктивных). Особенности моделирования поведенческих реакций и вегетативных процессов. Применение средств современной статистики для создания разнообразных классификационных моделей | 28 | Доклад, презентация |

* 1. **Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.**

# А) Вопросы для подготовки мини-лекций, презентаций

1. Хронические и острые эксперименты, их характеристика, примеры. Преимущества и недостатки хронических и острых экспериментов.
2. Правила содержания лабораторных животных.
3. Правила работы с лабораторными животными. Введение лабораторных животных в эксперимент. Определение необходимой численности выборки.
4. Хирургические приемы в физиологическом эксперименте. Обоснование применения хирургических методов в эксперименте. Примеры экспериментов с использованием хирургических приемов.
5. Основной хирургический инструментарий, его назначение. Подготовка инструментария к выполнению хирургической операции.
6. Основные хирургические приемы.
7. Наркоз. Стадии наркотического состояния. Наркотические вещества. Виды наркоза.
8. Цели применения нейролептиков, анальгетиков и миелорелаксантов в сочетании с наркотическими средствами при подготовке животного к операции. Понятие о премедикации.
9. Подготовка животного к операции. Подготовка хирурга и помещения операционной к проведению операции.
10. Основные приемы асептики.
11. Понятие об антисептике и её приемах.
12. Фармакологические агенты как инструмент исследования физиологических функций. Способы введения фармакологических веществ в организм.
13. Понятие о механизмах действия фармакологических веществ на физиологические функции. Критерии выбора препаратов для проведения исследования.
14. Способы дозирования фармакологических препаратов. Видовые и половые особенности реакции организма на фармакологические препараты, необходимость их учета в практике экспериментов.
15. Способы введения фармакологических веществ лабораторным животным. Процедуры выполнения мероприятий, соблюдение этических норм и общих правил работы с животными.
16. Инструменты и оборудование в физиологическом эксперименте. Системы регистрации показателей. Системы воздействия на организм.
17. Электроды, их виды, назначение. Требования к свойствам электродов. Изготовление электродов.
18. Датчики, их назначение и виды. Принципы работы датчиков разных типов.
19. Понятие об усилителях биосигналов. Цели применения усилителей.
20. Регистрирующие устройства, их общее назначение. Виды регистраторов. Общие принципы работы.
21. Магнитнорезонансная .томография как метод диагностики. Возможности его применения для научных исследований.
22. Биохимические методы исследования нейромедиаторного обмена организма.

# Б) Выполнение самостоятельных работ.

1. Разработать план хронического эксперимента с применением хирургического вмешательства, реализация которого возможна при изучении функций системы кровообращения, дыхания, отделов центральной нервной системы (на выбор).
2. Разработать план хронического эксперимента с введением фармакологических препаратов, реализация которого возможна при изучении функций нервной, эндокринной систем, регуляции кровообращения, дыхания (на выбор).
3. Сопоставить различные способы введения фармакологических препаратов лабораторным животным, отметить их преимущества и риски. Оценить, какие способы введения препаратов наиболее эффективны для животных различных видов.
4. Сопоставить методы исследования: магнитно-резонансная томография мозга и ЭЭГ. Какую информацию дает каждый из методов? В чем их преимущества? Каковы критерии выбора каждого из методов для выполнения исследования? Возможно ли применение этих методов в экспериментах на лабораторных животных?
5. Сопоставить методы исследования: реография и ультразвуковое исследование сосудов. Какую информацию дает каждый из методов? В чем их преимущества? Каковы критерии выбора

каждого из методов для выполнения исследования? Возможно ли применение этих методов в экспериментах на лабораторных животных?

**Формы представления:** оформление в виде доклада или мини-лекции, реферата по вопросу, представление презентации по вопросу, разработка плана или схемы эксперимента в письменном или электронной виде в соответствии с заданиями для самостоятельной работы.

# Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – вид самостоятельной работы студентов с научной и научно-популярной литературой. Студент выбирает наиболее интересную для него тему, и на основе анализа литературы раскрывает ее. Возможна подготовка реферата по теме, не указанной в перечне, но соответствующей содержанию программы.

Объем реферата – 15-20 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см; левое – 3 см; правое – 1 см. Реферат сдается в папке. Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).

На второй странице располагают план реферата. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы.

С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.

Основная часть (10-15 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.

В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.

На последней странице размещается список использованной литературы. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

При подготовке презентации необходимо пользоваться программой PowerPoint? создавать авторский текст и схемы, использовать иллюстрации в соответствии с темой (но не более 25% заимствованных рисунков от объема презентации). Презентация готовиться по общим правилам, должна включать титульный слайд, слайды с основным содержанием. Общее число слайдов – до 15 шт.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* 1. **Образовательные технологии**

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (семинарские занятия), так и инновационные: проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования). Методическое обеспечение интерактивных форм проведения занятий находится в составе учебно-методического комплекса дисциплины на кафедре. При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, коллоквиума, зачета).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарским занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно- телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режиме on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, выполнения виртуальных практических работ, решение ситуационных задач, тестирования и др.

* 1. **Информационные технологии**

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

* + использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
  + использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
  + использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
  + использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб- конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LМS Moodle).

**5.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Лицензионное обеспечение

| **Наименование программного обеспечения** | **Назначение** |
| --- | --- |
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LМS Moodle | Виртуальная обучающая среда |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| Microsoft Office 2013,  Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013 | Пакет офисных программ |
| 7-zip | Архиватор |
| Microsoft Windows 7 Professional | Операционная система |
| Kaspersky Endpoint Security | Средство антивирусной защиты |
| Google Chrome | Браузер |
| Notepad++ | Текстовый редактор |
| OpenOffice | Пакет офисных программ |
| Opera | Браузер |
| Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free)  Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free) | Программы для информационной безопасности |
| R | Программная среда вычислений |
| VirtualBox | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| VLC Player | Медиапроигрыватель |
| VMware (Player) | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| Far Manager | Файловый менеджер |
| Sofa Stats | Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности |
| WinDjView | Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu |
| IBM SPSS Statistics 21 | Программа для статистической обработки данных |

1. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

# Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы физиологических исследований» проверяется сформированность у обучающихся компетенций*,* указанных в разделе 3 настоящей программы*.* Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

# Таблица 3 Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля) | Наименование оценочного средства |
| 1 | Введение. Организация  физиологического эксперимента. Правила и этика биомедицинских исследований и работы с  лабораторными животными | коллоквиум |
| 2 | Традиционные методы  физиологических исследований. Острые и хронические эксперименты. Хирургические приемы в физиологическом эксперименте | коллоквиум, кейс-задачи |
| 3 | Оборудование, применяемое в  физиологическом эксперименте: системы воздействия на организм и регистрации физиологических процессов | коллоквиум, кейс-задачи |
| 4 | Современные методы функциональной диагностики и математического моделирования физиологических процессов | коллоквиум, кейс-задачи |

# Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 4 Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

|  |  |
| --- | --- |
| Шкала  оценивания | Критерии оценивания |
| 5  «отлично» | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры |
| 4  «хорошо» | Демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3  «удовлетвори тельно» | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2  «неудовлетво рительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры |

# Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

**Тема 1. Введение. Организация физиологического эксперимента. Правила и этика биомедицинских исследований и работы с лабораторными животными**

# Вопросы для обсуждения на коллоквиуме.

1. Основные задачи физиологических исследований.
2. Объекты и предметы физиологических исследований.
3. Исторические этапы в развитии методической базы физиологии как науки.
4. Этапы научного поиска в области физиологии: наблюдение, обобщение, выдвижение гипотезы, экспериментальная проверка, обработка результатов, формулирование выводов, подтверждающих или опровергающих гипотезу)
5. Типы планирования экспериментального исследования.
6. Планирование одно-, двух- и трехфакторных экспериментов.
7. Разнообразие методов изучения физиологических функций, принципы их классификации.
8. Основы биомедицинской этики.
9. Основные правила проведения работ с использованием экспериментальных животных (на основе действующей нормативной базы).
10. Требования к содержанию животных. Особенности содержания мелких грызунов.
11. Способы маркировки животных.
12. Подготовка животных к эксперименту.
13. Способы ведения веществ лабораторным животным.
14. Фармакологические вещества в исследовании физиологических функций. Механизмы действия.
15. Наркотизация лабораторных животных. Правила фиксации и вскрытия животного при проведении острого эксперимента.
16. Порядок проведения эвтаназии животного.

# Тема 2. Традиционные методы физиологических исследований. Острые и хронические эксперименты. Хирургические приемы в физиологическом эксперименте

**Вопросы для обсуждения на коллоквиуме**

1. Методы наблюдения и их значение при исследовании физиологических функций и процессов.
2. Метод эксперимента в физиологии. Виды физиологических экспериментов. Сопоставление их возможностей для получения достоверной информации о прижизненных функциях организма.
3. Возможности установления и оценки количественной стороны физиологического процесса.
4. Основное оснащение острого эксперимента. Инструментарий и его подготовка, назначение инструментов.
5. Физиологические растворы, их варианты, состав, приготовление, хранение.
6. Правила фиксации и вскрытия животного при проведении острого эксперимента.
7. Приготовление нервно-мышечных препаратов.
8. Использование метода раздражения для изучения функционального состояния различных органов и систем в условиях проявления их активности.
9. Методы изоляции, применяемые с целью установления неконтролируемых, параметров функционирования.
10. Методы экстирпации и трансплантации.
11. Понятие о хроническом эксперименте, его преимущества и отрицательные стороны в сравнении с острым экспериментом.
12. Общие приемы оперативного вмешательства. Выбор и подготовка лабораторных животных к хирургической операции.
13. Правила асептики и антисептики.
14. Хирургические инструменты и их спецификация.
15. Способы обездвиживания животных.
16. Обезболивание и виды наркоза, местная анестезия.
17. Основные хирургические приемы. Правила наложения лигатур, приемы остановки кровотечения, послеоперационного соединения тканей, наложение швов.
18. Уход за оперированными животными.
19. Метод введения фистул, выведения протоков, вживления датчиков, вживления катетеров и др., применяемые в хроническом эксперименте.
20. Регистрация и анализ результатов хронического эксперимента.

# Кейс-задачи

Задача 1.

Экспериментатор проводит исследования на курарезированных кроликах. Приходится осуществлять искусственное дыхание. В связи с чем такая потребность возникла, и как поставить опыт, чтобы искусственная вентиляция легких не приводила не к гипоксии, ни к гипероксии животных?

Здача 2.

Крысу прооперировали, и во время операции на одну из почечных артерий наложили клипсу, пережавшую сосуд на 75%. Какие изменения в организме будут формироваться и почему? Опишите комплекс изменений. Можно ли на таком животным проводить эксперименты? Какие исследования можно организовать в этом случае?

Задача 3.

В эксперименте на животном вызывали два различных рефлекса. Затем животному ввели препарат, замедляющий высвобождение медиатора. Время обоих рефлексов удлинилось, но у первого значительно больше, чем у второго. В чем причина этого различия?

# Тема 3. Оборудование, применяемое в физиологическом эксперименте: системы воздействия на организм и регистрации физиологических процессов

**Вопросы для обсуждения на коллоквиуме.**

1. Аппаратура для исследования физиологических функций. Схемы связей между приборами и объектом исследования.
2. Системы воздействия на организм и их варианты.
3. Электростимуляторы. Типы раздражающих и отводящих электродов, источники питания.
4. Фармакологические агенты в физиологических исследованиях. Возможности моделирования различных состояний с помощью лекарственных средств.
5. Пути введения лекарственных средств лабораторным животным разных видов. Принципы дозирования лекарственных веществ.
6. Механизмы действия лекарственных средств на функции организма.
7. Электрографическое оборудование - усилительная и регистрирующая техника.
8. Датчики генераторные и параметрические. Типы датчиков - преобразователей энергии. Фотометрическое и радиологическое оборудование.
9. Стереотаксическое устройство для лабораторных животных
10. Системы регистрации показателей, их варианты (гальванометры, плетизмографы, пнемодатчики и др.). Измерительные схемы.
11. Регистраторы функций. Типы регистраторов: перьевые, тепловые, безинерционные.
12. Преобразователи биосигналов. Усилители сигналов.
13. Отметчики времени и раздражения. Манометрическая техника.
14. Электроды для регистрации биопотенциалов, их варианты и назначение.
15. Микроэлектродные методы исследования. Приемы регистрации мембранной разности потенциалов и потенциала действия, возбудимых тканей,
16. Датчики для регистрации физиологических функций, их варианты.
17. Приемы радиотелеметрии для дистанционной регистрации показателей.
18. Биохимические методы исследования функций, их особенности, преимущества.
19. Биохимические методы изучения состава крови.

**КЕЙС-ЗАДАЧИ**

Задача 1.

При попытках регистрации мембранного потенциала покоя нервного волокна с помощью микроэлектрода и осциллографа наблюдали следующее: 1) луч осциллографа прописывает изолинию, 2) луч осциллографа отклонился вниз от изолинии, 3) луч осциллографа отклонился вверх от изолинии. Что могло вызвать такие изменения? В каком случае удалось зарегистрировать МПП? Как доказать наличие ошибок и правильных действий экспериментаторов?

Задача 2

Удастся ли экспериментаторам произвести регистрацию МПП нервного волокна с помощью микроэлектродной техники, если волокно погружено в раствор 1) КСl, 2) CaCl2 3) NaCl 0,7% 4) NaCl 3% ? Дайте развернуты ответ. Докажите, какой из растворов можно использовать в работе:

# Тема 4. Современные методы функциональной диагностики и математического моделирования физиологических процессов

**Вопросы для обсуждения на коллоквиуме.**

1. Общие представления о регистрации биоэлектрических процессов. Усилители бионапряжения. Регистрирующая техника, технические методы исследования электрической активности сердца.
2. Общие приемы регистрации и анализа электрической активности мозга, нервов и мышц с поверхности тела.
3. Электроэнцефалография (ЭЭГ). Принцип метода. Волны ЭЭГ. Требования к условиям регистрации.
4. Электроэнцефалограф и современные компьютерные системы регистрации и анализа ЭЭГ. Схемы и правила наложения электродов.
5. Функциональные пробы при регистрации ЭЭГ. Анализ и заключение по ЭЭГ.
6. Электрокардиография (ЭКГ). Принципы метода. Кривая ЭКГ.
7. Электроэлектрокардиографы и современные компьютерные системы регистрации и анализа ЭКГ и вариабельности сердечного ритма (ВСР).
8. Схемы и правила наложения электродов. Функциональные пробы при регистрации ЭКГ. Анализ и заключение по ЭКГ.
9. Рентгеновские методы исследования.
10. Современные методы функциональной диагностики состояния мозга и сердечно-сосудистой системы: рентгеновская компьютерная томография.
11. Магнитно-резонансная томография.
12. Ультразвуковые методы исследования, эхокардиография.
13. Реография и ее применение в физиологических исследованиях.
14. Модели систем организма. Специфика моделей живых систем (сложных, простых, репродуктивных).
15. Особенности моделирования поведенческих реакций и вегетативных процессов.
16. Применение средств современной статистики для создания разнообразных классификационных моделей.
17. Факторный анализ и кластерный анализ данных и их применение для создания моделей.
18. Дискриминанатный анализ данных и его возможности в построении классификационных моделей.

**Кейс-задачи**

Задача 1.

Необходимо исследовать влияние различных режимов дыхания на ЭКГ и вариабельность ритма сердца человека (спланировать ход всей работы с подбором адекватных проб, использованием необходимого оборудования и программного обеспечения). Что ожидается получить в ходе работы?

Задача 2.

Необходимо исследовать влияние рефлекторной стимуляции отделов вегетативной нервной системы на ЭКГ и вариабельность ритма сердца человека (спланировать ход всей работы с подбором адекватных проб, использованием необходимого оборудования и программного обеспечения).

# ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Характеристика классических методов физиологии: изоляция, разрушение, раздражение.
2. Объекты физиологических исследований. Этические требования к физиологическому эксперименту. Хронические и острые эксперименты, их характеристика, примеры. Преимущества и недостатки хронических и острых экспериментов.
3. Правила содержания лабораторных животных. Правила содержания и работы с лабораторными животными. Введение лабораторных животных в эксперимент. Определение необходимой численности выборки.
4. Хирургические приемы в физиологическом эксперименте. Примеры экспериментов с использованием хирургических приемов. Основной хирургический инструментарий. Наркоз, виды наркоза. Подготовка животного к операции. Подготовка хирурга и помещения операционной к проведению операции.
5. Фармакологические агенты как инструмент исследования физиологических функций. Способы введения фармакологических веществ в организм. Понятие о механизмах действия фармакологических веществ на физиологические функции. Способы дозирования

фармакологических препаратов.

1. Инструменты и оборудование в физиологическом эксперименте. Системы регистрации показателей. Системы воздействия на организм.
2. Методические приемы регистрации физиологических процессов. Электроды. Датчики. Особенности синхронной регистрации нескольких физиологических процессов, функций органов, тканей, клеток.
3. Регистрирующая и усилительная аппаратура, применяемая в физиологических исследованиях (ЭКГ, ЭЭГ, ФКГ, ЭМГ и др.). Понятие об усилителях биосигналов. Цели применения усилителей.
4. Методы неконтактной передачи информации о физиологических процессах (биотелеметрия). Принципы конструкции основного электронного оборудования.
5. Специфика методов регистрации и анализа внутриклеточных процессов. Особенности современного оборудования.
6. Методы исследования двигательных функций.
7. Методы исследования поведенческих реакций и когнитивных процессов.
8. Методы исследования функций сердца (ЭКГ, анализ вариабельности сердечного ритма, эхокардиография и др.)
9. Электроэнцефалография (ЭЭГ) как метод исследования и диагностики функционирования головного мозга человека и животных. Методика регистрации ЭЭГ. Основные волны ЭЭГ. Методика вызванных потенциалов ЭЭГ, её использование в научных целях.
10. Современные методы функциональной диагностики состояния мозга и сердечно- сосудистой системы: рентгеновская компьютерная томография и магнитно-резонансная томография.
11. Современные методы функциональной диагностики состояния сердечно-сосудистой системы: реография, ультразвуковое исследование сосудов, ангиография и др.
12. Общие правила забора крови. Способы забора крови у лабораторных крыс и мышей. Общий анализ крови, его основные методические составляющие.
13. Биохимический анализ крови. Взятие и подготовка крови для биохимического анализа. Методы определения белков плазмы, активности ферментов плазмы, концентрации глюкозы, показателей липидного обмена.
14. Методы моделирования физиологических функций (физические, физиологические). Особенности математического моделирования.
15. Методы вариационно-статистического анализа результатов физиологических исследований. Применение современной вычислительной техники и компьютерных программ для обработки данных.

**Критерии оценивания**:

**«отлично» -** полностью раскрыто содержание теоретических вопросов. При ответе использована терминология и символика предметной области в необходимой логической последовательности. Аспирант демонстрирует свободное владение учебным материалом различной степени сложности, используя при необходимости сведения из других учебных дисциплин и курсов. При ответе на дополнительные вопросы обнаруживается умение развивать систему теоретических знаний на основе самостоятельной работы.

**«хорошо»** - при изложении основных положений учебной дисциплины либо иного необходимого теоретического материала имеются один-два недочета, которые аспирант исправляет самостоятельно по замечанию преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы аспирант демонстрирует владение программным учебным материалом и применяет его в незнакомой ситуации, подкрепляя примерами с использованием соответствующего программного обеспечения.

**«удовлетворительно»** - изложение теоретического материала приводится с существенными ошибками, неточно или схематично, на отдельных примерах, для подтверждения основных теоретических положений не всегда верно используется необходимая терминология. Аспирант может применять свои знания только в типичной знакомой ситуации, при незначительном изменении вопроса испытывает затруднения. Кроме того, появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы, касающиеся применения специальных умений и навыков, но демонстрируется знание отдельных теоретических положений.

**«неудовлетворительно» -** предпринимается попытка ответа на вопросы, однако знания обнаруживают отрывочность и бессистемность. Демонстрируется низкий уровень владения терминологией предметной области.

# 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МЕТОДЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

# Основная литература:

1. Большой практикум по физиологии человека и животных / Под ред. А.Д. Ноздрачева. В 2-х томах. – М.: Академия, 2007.
2. Физиология: руководство к экспериментальным работам : учеб. пособие /под ред. А. Г. Камкина, И. С. Киселевой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. : ил
3. Функционально-клиническая анатомия головного мозга : учебное пособие / И. В. Гайворонский, А. И. Гайворонский, С. Е. Байбаков.- СПб. : СпецЛит, 2010. - 216 с.: ил. Режим доступа [http://www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/)

# Дополнительная литература:

1. Фундаментальная и клиническая физиология (под ред. А.Камкина и А.Каменского). - М.: ACADEMIA, 2004. - 1072 с.
2. Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека: учебно- методическое пособие. Астрахань: Астраханский унивеситет, 2019. – 237с.
3. Физиология человека. В 3-х томах. Т.3. Пер с англ. /Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. – М.: Мир, 2005.- 198 с.

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

|  |
| --- |
| 1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/). Регистрация с компьютеров АГУ |
| 1. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <https://urait.ru/> |
| 1. Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) |

# 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации программы аспирантуры на кафедре имеются:

1. Лекционная аудитория, лабораторию для проведения семинарских и лабораторных занятий.
2. Комплекты оборудования для проведения демонстрационных экспериментов.
3. Оборудование для проведения лабораторных занятий (хирургические инструменты, препаровальные столики, электростимуляторы, электрокардиографы, аппаратно-программные комплексы «Валента», «Варикард», спирометры, пневмотахометры, тонометры, электроэнцефалограф, гемометры, микроскопы, камеры Горяева, штативы Панченкова, капиллярные микропипетки, наборы для определения групп крови, термостат, реактивы, спектрофотометры, гемоглобинометры, центрифуги, датчики для регистрации дыхания, установка

«открытое поле» для тестирования животных)

1. Специализированная научная лаборатория и виварий (Технопарк, п. Начало)