

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям



О.Н.Здрок

2020 г.

Регистрационный № УД- 8761/уч.

Спецпрактикум

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

направлений специальности:

1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность)

1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность)

специализаций:

1-31 01 01-01 04 Физиология человека и животных

1-31 01 01-02 04 Физиология человека и животных

2020 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования 1-31 01 01-2013 и учебных планов УВО № G 31-132/уч., № G 31-133/уч. от 30.05.2013 г., № G 313-157/уч., № G 313-159/уч. от 30.05.2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Руткевич С.А., доцент кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета.

Семейко Л.Н., старший преподаватель кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета;

Казакевич В.Б., доцент кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кандыбо И.В., старший научный сотрудник ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии», кандидат биологических наук;

Соколик А.И., заведующий НИЛ физиологии и биотехнологии растений биологического факультета Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физиологии человека и животных БГУ
(протокол № 17 от 20 мая 2020г.)

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 5 от 17 июня 2020 г.)

Заведующий кафедрой
профессор



А.Г.Чумак

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины - освоение и отработка студентами на практике методов, применяющихся в современной физиологии для изучения функциональных систем организма.

Задачи спецпрактикума сводятся к отработке студентами следующих методов:

- методы изготовления микроэлектродов,
- методы регистрации импульсной активности нейронов и нервных центров,
- методы регистрации и количественного анализа биоэлектрической активности скелетных мышц,
- методы исследования активности нервов,
- методы изучения электрической активности гладких мышц полых трубчатых органов;
- методы изучения обмена веществ;
- метод некропсии, расчет индекса масс органов;
- морфологические методы исследования;
- методы исследования гемодинамики (импедансная плетизмография);
- методы исследования научения и памяти,
- методы изучения когнитивных процессов.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к **циклу** дисциплин специализации компонента учреждения высшего образования учебных планов.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Программа составлена с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами «Анатомия человека», «Физиология человека и животных», спецкурсам «Методология и методика физиологического эксперимента», «Физиология автономной нервной системы», «Сравнительная физиология». «Физиология сердечно-сосудистой системы», «Физиология витальных центров ствола головного мозга», «Основы клеточной физиологии», «Физиология межклеточной коммуникации».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Спецпрактикум» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

социально-личностные компетенции:

СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-6. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

ПК-15. Контролировать соблюдение норм охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности при работе на производстве, обеспечивать обучение персонала правилам техники безопасности на производстве.

ПК-23. Готовить доклады, материалы к презентациям.

ПК-24. Пользоваться глобальными информационными ресурсами

ПК-25. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- технику безопасности при работе с электронными приборами и экспериментальными животными;

- общие принципы планирования экспериментального исследования в области физиологии;

- общие принципы ведения рабочего протокола экспериментальных исследований;

- механизмы действия основных фармакологических препаратов, применяемых для анестезии в экспериментах на животных и стадии наркоза

- устройство и принцип работы приборов для изготовления электродов;

- функциональные возможности усилителей;

- физические свойства микроэлектродов: геометрические характеристики, электрическое сопротивление, емкость, потенциал кончика;

- происхождение наводок и методы их устранения;

- морфологию и физиологию нервной системы используемых в нейрофизиологии модельных объектов,
- теоретические аспекты регистрации биоэлектрических потенциалов нервов и мышц с помощью поверхностных электродов
- качественные и количественные характеристики произвольной активности и вызванных потенциалов в норме и при патологии
- принципы компьютерной обработки электрофизиологических данных
- требования к обращению и содержанию экспериментальных животных
- принципы изучения поведенческих функций и классические методики исследования поведения

уметь:

- обращаться с экспериментальными животными (крысами и мышами),
- наркотизировать животных в физиологических экспериментах, путем внутрибрюшинного введения нелетучих наркотических препаратов.
- выполнять инъекции (подкожные, внутривенные);
- изготавливать металлические (вольфрамовые), капиллярные микроэлектроды и индифферентные (хлорсеребряные) электроды;
- препарировать ганглии нервной системы моллюска, удалять соединительно-тканые оболочки, применять ферменты для размягчения оболочек;
- пользоваться микроманипулятором, проникать микроэлектродом через клеточную мембрану и регистрировать электрическую активность нейронов.
- препарировать крупные нервные стволы крысы, удалять соединительно-тканые оболочки;
- регистрировать электрическую активность разных отделов пищеварительной трубки с помощью прижимных электродов;
- выполнять регистрацию и количественный анализ биоэлектрической активности нервов, мышц (поперечнополосатых и гладких);
- регистрировать и анализировать регионарный кровоток с помощью аппаратно-программного комплекса «Рео-Спектр»;
- регистрировать и анализировать электрическую активность нервов, мышц, нервных центров головного мозга с помощью аппаратно-программных комплексов «Нейрон-Спектр-4», «Нейро-МВП»,
- регистрировать и анализировать электрокардиограмму, определять вариабельность ритма сердца с помощью аппаратно-программного комплекса «Психотест»;

владеть:

- микроэлектродным методом регистрации активности нервных клеток;
- электрофизиологическими методами внеклеточной регистрации (электронейромиографии);
- методами регистрации вызванных ответов головного мозга;
- методом регистрации ноцицептивных реакций;
- методом импедансной плетизмографии для регистрации регионарной гемодинамики.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина «Спецпрактикум» изучается в 5-7 семестрах (очная форма получения образования) и в 6-8 семестрах (заочная форма получения образования). Всего на изучение учебной дисциплины «Спецпрактикум» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 342 часа, в том числе 180 аудиторных часов, из них: лабораторные занятия – 180 часов:

- 5 семестр – лабораторные занятия - 60 часов, 6 семестр лабораторные занятия – 60 часов, 7 семестр – лабораторные занятия - 60 часов);

– для заочной формы получения высшего образования – 342 часа, в том числе 54 аудиторных часа, из них лабораторные занятия – 54 часа:

- 6 семестр – лабораторные занятия - 18 часов, 7 семестр – лабораторные занятия - 18 часов, 8 семестр – лабораторные занятия - 18 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 8 зачетных единиц (для направления специальности 1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность).

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 8,5 зачетных единиц (для направления специальности 1-31 01 01-01 Биология (научно-педагогическая деятельность).

Форма текущей аттестации – зачет (5,6,7 семестры – очная форма получения образования; 6,7,8 – заочная форма получения образования).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Электрофизиологические методы изучения нервной системы

Данный раздел позволяет студентам научиться изготавливать стеклянные и металлические микроэлектроды, электроды сравнения, изучить аппаратуру, используемую для внутриклеточной и внеклеточной регистрации, препарировать нервную систему, вводить микроэлектроды в нейроны, регистрировать электрическую активность клеток, регистрировать электрическую активность нервных стволов с помощью поверхностных электродов. Кроме того, в рамках данного раздела студенты учатся работать на универсальной электрофизиологической установке на примере аппаратно-программного комплекса «Нейро-МВП», который может быть использован для анализа функционального состояния нервных стволов, автономной нервной системы, скелетных мышц и структур соматической нервной системы, в том числе коркового отдела локомоторной системы. Текущий раздел также включает ознакомление с методом импедансной плетизмографии с помощью аппаратно-программного комплекса «Рео-Спектр». Данный метод позволяет оценить общую, регионарную и органную гемодинамику.

Раздел практикума включает лабораторные занятия по следующим темам:

1.1. Изготовление заготовок для микропипеток на приборе для вытяжки капилляров ПВК-3.

1.2. Изготовление одноствольных микропипеток на кузнице МЭ-3 и двуствольных на Satter Instr., Model P30. Контроль качества микропипеток с помощью микроскопа.

1.3. Приготовление физиологических растворов.

1.4. Заполнение микропипеток различными растворами, ознакомление с усилителем МС-01, соединение микроэлектродов с электронной аппаратурой, измерение сопротивления микроэлектродов с помощью усилителя.

1.5. Изготовление металлических микроэлектродов электролитическим способом. Различные способы изоляции.

1.6. Изготовление электродов сравнения. Различные способы хлорирования.

1.7. Препарирование нервной системы прудовика. Снятие соединительнотканых оболочек.

1.8. Подведение микроэлектрода к клеткам, введение микроэлектрода в клетку, регистрация активности нейронов с помощью осциллографа, перьевого самописца и компьютера.

1.9. Ознакомление с электрофизиологической установкой и программой для регистрации биопотенциалов «Нейрон-Спектр-4».

1.10. Способы анестезии при выполнении физиологических экспериментов на теплокровных животных (на примере крысы).

1.11. Техника выполнения лапаротомии. Изучение моторики желудка и разных отделов кишечника крысы с помощью прижимных электродов.

1.12. Препарирование висцеральных и соматических нервов крысы (на примере подкожного нерва бедра, седалищного нерва, блуждающего нерва, брюшноаортального и общего брыжеечного нервов).

1.13. Исследование основных функциональных свойств тактильных рецепторов кожи крысы на примере регистрации активности подкожного нерва бедра.

1.14. Неинвазивная регистрация электроэнтеромиограммы у человека и основы ее анализа.

1.15. Изучение компонентов ВП человека (зрительных, слуховых, когнитивных).

1.16. Техника подкожного, внутримышечного и внутривенного введения препаратов.

1.17. Создание общей схемы ЭМГ-тестируемых поверхностных мышц. Приемы применения поверхностной анатомии.

1.18. Регистрация и анализ поверхностной интерференционной ЭМГ мышц конечностей и туловища в норме у человека. Примеры патологических форм электрогенеза.

1.19. Правила проведения стимуляционной ЭМГ. Регистрация моторных (М) ответов различных мышц. Критерии нормативных и патологических форм моторных ответов.

1.20. Определение скорости проведения возбуждения по моторным волокнам периферических нервов.

1.21. Определение скорости проведения возбуждения по сенсорным волокнам нерва.

1.22. Регистрация и анализ рефлекторных ответов мышц – Н-рефлексов.

1.23. Регистрация антидромных ответов мышц - F-волн. Оценка диагностической значимости.

1.24. Ритмическая стимуляция и определение надежности нервно-мышечной передачи.

1.25. 4-канальная регистрация соматосенсорных вызванных потенциалов при стимуляции нервов верхних конечностей.

1.26. Отведение вегетативных кожных вызванных потенциалов (ВКВП) и их анализ.

1.27. Метод реографии. Регистрация и анализ реограмм конечностей с применением функциональных тестов (ортостатическая и антиортостатическая пробы, холодовая проба).

1.28. Регистрация и анализ центральной гемодинамики методом реокардиографии (по М.И. Тищенко).

Раздел 2. Методы изучения гомеостаза и системных физиологических функций

Целью данного раздела является приобретение студентами навыков регистрации различных электрофизиологических процессов, компьютерной

обработки и интерпретации полученных данных. В данный раздел включены методы изучения терморегуляции, основного обмена, ноцицептивных рефлексов, а также знакомство с морфологическими методами. Приобретенные умения должны способствовать более глубокому осмыслению предмета физиологии и ее значения как теоретической базы для экспериментальной и практической медицины.

Раздел практикума включает лабораторные занятия по следующим темам:

2.1. Термофизиология. Изотермия. Химическая и физическая терморегуляция. Терморецепторы, проводящие пути. Центральные структуры, регулирующие температуру тела. Условие термонеutrальности. Индекс теплоотдачи. Гипотермия, гипертермия, лихорадка. Этиология лихорадки. Полифазный фебрильный ответ на эндотоксин кишечной палочки у лабораторных животных.

2.2. Термометрия. Методы термометрии. Тепловидение. Измерение глубокой температуры тела и кожной температуры у экспериментального животного.

2.3. Иммобилизация животных в рестрейнерах разных видов.

2.4. Тест «принудительное плавание». Проведение эксперимента по изучению влияния веществ на выносливость с использованием теста «принудительное плавание». Обработка результатов эксперимента.

2.5. Изучение основного обмена. Основные регистрируемые параметры. Система мониторинга метаболизма MMS 100. Проведение эксперимента по регистрации параметров основного обмена у крыс. Обработка экспериментальных данных.

2.6. Методы исследований поведенческих реакций. Тест «открытое поле». Проведение эксперимента с использованием этого теста.

2.7. Изучение ноцицептивных реакций. Регистрация латентных периодов ноци-цептивных реакций с использованием теста «горячая пластинка». Обработка результатов эксперимента. Регистрация латентных периодов ноцицептивных реакций с использованием теста «отдергивание хвоста». Обработка результатов эксперимента.

2.8. Некропсия мыши. Определение масс органов. Расчет индексов масс органов.

2.9. Некропсия крысы. Определение масс органов. Расчет индексов масс органов.

2.10. Знакомство с морфологическими методами исследований. Световая и электронная микроскопия.

2.11. Знакомство с некоторыми методами исследований *in-vitro*. Спектрофлюо-риметрия. Спектрофотометрия.

2.12. Иммуноферментный анализ. Пробоподготовка. Приготовление сыворотки крови.

2.13. Культуральный бокс. Знакомство с работой с культурами клеток.

2.14. Приготовление срезов мозга с помощью вибратома.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Электрофизиологические методы изучения нервной системы.							Защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ Устный опрос Реферат
1.1	Изготовление заготовок для микропипеток на приборе для вытяжки капилляров ПВК-3.				2			
1.2	Изготовление одноствольных микропипеток на кузнице МЭ-3 и двуствольных на Satter Instr., Model P30. Контроль качества микропипеток с помощью микроскопа.				2			
1.3	Приготовление физиологических растворов.				2			
1.4	Заполнение микропипеток различными растворами, ознакомление с усилителем МС-01, соединение микроэлектродов с электронной аппаратурой, измерение сопротивления микроэлектродов с помощью усилителя.				2			
1.5	Изготовление металлических микроэлектродов электролитическим способом. Различные способы изоляции.				2			
1.6	Изготовление электродов сравнения. Различные				2			Защита

	способы хлорирования.	
1.7	Препарирование нервной системы прудовика. Снятие соединительнотканых оболочек.	
1.8	Подведение микроэлектрода к клеткам, введение микроэлектрода в клетку, регистрация активности нейронов с помощью осциллографа, перьевого самописца и компьютера.	
1.9	Ознакомление с электрофизиологической установкой и программой для регистрации биопотенциалов «Нейрон-Спектр-4».	
1.10	Способы анестезии при выполнении физиологических экспериментов на теплокровных животных (на примере крысы).	
1.11	Техника выполнения лапаротомии. Изучение моторики желудка и разных отделов кишечника крысы с помощью прижимных электродов.	
1.12	Препарирование висцеральных и соматических нервов крысы (на примере подкожного нерва бедра, седалищного нерва, блуждающего нерва, брюшноаортального и общего брыжеечного нервов).	
1.13	Исследование основных функциональных свойств тактильных рецепторов кожи крысы на примере регистрации активности подкожного нерва бедра.	
1.14	Неинвазивная регистрация электроэнтеромиограммы у человека и основы ее анализа.	
1.15	Изучение компонентов ВП человека (зрительных, слуховых, когнитивных).	
1.16	Техника подкожного, внутримышечного и внутривенного введения препаратов.	
1.17	Создание общей схемы ЭМГ-тестируемых поверхностных мышц. Приемы применения поверхностной анатомии.	
1.18	Регистрация и анализ поверхностной	

			4			индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ Устный опрос
			2			
			2			
			2			
			4			
			2			
			2			
			8			
			12			
			2			
			2			Защита
			2			

	интерференционной ЭМГ мышц конечностей и туловища в норме у человека. Примеры патологических форм электрогенеза.	
1.19	Правила проведения стимуляционной ЭМГ. Регистрация моторных (М) ответов различных мышц. Критерии нормативных и патологических форм моторных ответов.	
1.20	Определение скорости проведения возбуждения по моторным волокнам периферических нервов.	
1.21	Определение скорости проведения возбуждения по сенсорным волокнам нерва.	
1.22	Регистрация и анализ рефлекторных ответов мышц – Н-рефлексов.	
1.23	Регистрация антидромных ответов мышц - F-волн. Оценка диагностической значимости.	
1.24	Ритмическая стимуляция и определение надежности нервно-мышечной передачи.	
1.25	4-канальная регистрация соматосенсорных вызванных потенциалов при стимуляции нервов верхних конечностей.	
1.26	Отведение вегетативных кожных вызванных потенциалов (ВКВП) и их анализ.	
1.27	Метод реографии. Регистрация и анализ реограмм конечностей с применением функциональных тестов (ортостатическая и антиортостатическая пробы, холоддовая проба).	
1.28	Регистрация и анализ центральной гемодинамики методом реокардиографии (по М.И. Тищенко)	

			4			индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ Устный опрос
			4			
			4			
			4			
			4			
			4			
			4			
			4			
			4			
			4			

2	Методы изучения гомеостазиса и системных физиологических функций							
2.1	Термофизиология. Изотермия. Химическая и физическая терморегуляция. Терморецепторы, проводящие пути. Центральные структуры, регулирующие температуру тела. Условие термонеutrальности. Индекс теплоотдачи. Гипотермия, гипертермия, лихорадка. Этиология лихорадки. Полифазный фебрильный ответ на эндотоксин кишечной палочки у лабораторных животных.				4			Защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ Устный опрос Реферат
2.2	Термометрия. Методы термометрии. Тепловидение. Измерение глубокой температуры тела и кожной температуры у экспериментального животного.				4			
2.3	Иммобилизация животных в рестрейнерах разных видов.				4			
2.4	Тест «принудительное плавание». Проведение эксперимента по изучению влияния веществ на выносливость с использованием теста «принудительное плавание». Обработка результатов эксперимента.				4			
2.5	Изучение основного обмена. Основные регистрируемые параметры. Система мониторинга метаболизма MMS 100. Проведение эксперимента по регистрации параметров основного обмена у крыс. Обработка экспериментальных данных.				6			
2.6	Методы исследований поведенческих реакций. Тест «открытое поле». Проведение эксперимента с использованием этого теста.				8			
2.7	Изучение ноцицептивных реакций. Регистрация латентных периодов ноцицептивных реакций с использованием теста «горячая пластинка».				8			

	Обработка результатов эксперимента. Регистрация латентных периодов ноцицептивных реакций с использованием теста «отдергивание хвоста». Обработка результатов эксперимента.	
2.8	Некропсия мыши. Определение масс органов. Расчет индексов масс органов.	
2.9	Некропсия крысы. Определение масс органов. Расчет индексов масс органов.	
2.10	Знакомство с морфологическими методами исследований. Световая и электронная микроскопия.	
2.11	Знакомство с некоторыми методами исследований <i>in-vitro</i> . Спектрофлуориметрия. Спектрофотометрия.	
2.12	Иммуноферментный анализ. Пробоподготовка. Приготовление сыворотки крови.	
2.13	Культуральный бокс. Знакомство с работой с культурами клеток.	
2.14	Приготовление срезов мозга с помощью вибратома.	

			8			Защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ Устный опрос
			8			
			6			
			6			
			4			
			6			
			4			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Электрофизиологические методы изучения нервной системы.							Защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ Устный опрос
1.1	Изготовление заготовок для микропипеток на приборе для вытяжки капилляров ПВК-3.				2			
1.2	Изготовление одноствольных микропипеток на кузнице МЭ-3 и двуствольных на Satter Instr., Model P30. Контроль качества микропипеток с помощью микроскопа.				2			
1.3	Препарирование нервной системы прудовика. Снятие соединительнотканых оболочек.				4			
1.4	Способы анестезии при выполнении физиологических экспериментов на теплокровных животных (на примере крысы).				2			
1.5	Неинвазивная регистрация электроэнтеромиограммы у человека и основы ее анализа.				4			
1.6	Изучение компонентов ВП человека (зрительных, слуховых, когнитивных).				12			

1.7	Создание общей схемы ЭМГ-тестируемых поверхностных мышц. Приемы применения поверхностной анатомии.				4			Защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ Устный опрос
1.8	Регистрация и анализ поверхностной интерференционной ЭМГ мышц конечностей и туловища в норме у человека. Примеры патологических форм электрогенеза.				4			
1.9	Ритмическая стимуляция и определение надежности нервно-мышечной передачи.				4			
1.10	Метод реографии. Регистрация и анализ реограмм конечностей с применением функциональных тестов (ортостатическая и антиортостатическая пробы, холоддовая проба).				4			
2	Методы изучения гомеостазиса и системных физиологических функций							Защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ Устный опрос
2.2	Термометрия. Методы термометрии. Тепловидение. Измерение глубокой температуры тела и кожной температуры у экспериментального животного.				4			
2.6	Методы исследований поведенческих реакций. Тест «открытое поле». Проведение эксперимента с использованием этого теста.				4			
2.11	Знакомство с некоторыми методами исследований <i>in-vitro</i> . Спектрофлуориметрия. Спектрофотометрия.				4			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. *Амирова, С. С.* Практикум по электрофизиологии / С. С. Амирова [и др.] – Казань : КГТУ, 2008. – 83 с.
2. *Буреш, Я.* Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. /Я. Буреш, О. Бурешова, Д.П. Хьюстон. -М., 1991.
3. *Гнездицкий, В. В.* Вызванные потенциалы мозга в клинической практике / В. В. Гнездицкий – М.: МЕДпресс-информ, 2003 – 252 с.
4. *Городничев, Р.М.* Руководство к практическим занятиям по физиологии мышечной деятельности [Электронный ресурс] / Р.М. Городничев, А.М. Пухов, С.М. Иванов, Е.А. Михайлова, С.А. Моисеев – 2017 – 109 с. – ISBN 978-5-905507-90-8. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/672584>
5. *Западнюк, И.П.* Лабораторные животные / И.П. Западнюк, В.И. Западнюк, Е.А. Захария, Б.В. Западнюк. - Киев, 1983.
6. *Иванов, Л.Б.* Лекции по клинической реографии / Л.Б. Иванов, В.А. Макаров – М., МБН, 2000. –319 с.
7. *Камкин, А.Г.* Практикум по общей физиологии возбудимых тканей: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. - М., 1992.
8. *Коган, А.Б.* Техника физиологического эксперимента / А.Б. Коган, С.И. Щитов. - М., 1967.
9. *Николаев, С.Г.* Электромиография: клинический практикум / С.Г. Николаев – Иваново, НЕЙРОСОФТ, 2015. – 394 с. – ISBN: 5990917112
10. *Первис, Р.* Микроэлектродные методы внутриклеточной регистрации и ионофореза / Р. Первис – М., 1983.
11. Практикум по физиологии: учеб, пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ред. Ю.А. Владимиров – М, 2000.
12. *Куличев, А.Н.* Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. Учебное пособие. – ИНФРА-М, 2019. – 470 с.

Перечень дополнительной литературы

1. *Гнетов А.В.* Стекланный микроэлектрод / А.В. Гнетов, Ю.П. Качалов, А.Д. Ноздрачев – Л., 1986.
2. *Зенков, Л. Р.* Функциональная диагностика нервных болезней: рук. для врачей / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1991. – 640 с. :
3. *Качалов Ю.Б.* Металлический микроэлектрод / Ю.Б. Качалов, А.В. Гнетов, А.Д. Ноздрачев – Л., 1980.
4. *Кожечкин С.Н.* Стекланные микроэлектроды для электрофизиологических исследований / С.Н. Кожечкин – М., 1985.
5. *Кэндел Э.* Клеточные основы поведения / Э. Кэндел – М., 1980.
6. *Бадалян Л. О.* Клиническая электронейромиография / Л.О. Бадалян, И.А. Скворцов – М., 1986.
7. *Гехт Б. М.* Электромиография в диагностике нервно-мышечных

заболеваний / Б.М. Гехт, Л.Ф. Касаткина, М.И. Самойлов, А.Г. Санадзе – Таганрог, 1997

8. Гехт, Б. М. Теоретическая и практическая электромиография / Б.М. Гехт – Л., 1990.

9. Практикум по физиологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Под ред. К.М. Кулланды. - М., 1970.

10. Руководство к практическим занятиям по курсу нормальной физиологии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Под ред. Э.А. Асратяна. — М., 1995.

11. Чумак, А.Г. Методы исследования афферентных систем / А.Г. Чумак. - Минск: БГУ, 2008.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами используется следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- устные опросы.

Студент допускается к сдаче зачета при условии отработки всех лабораторных занятий, защиты отчетов о выполнении лабораторных работ и отметок по письменным контрольным работам не ниже 4 балла.

При оценивании реферата внимание обращается на:

- содержание и последовательность изложения – 40%;
- соответствие и полноту раскрытие темы – 40 %;
- оформление – 20%.

При оценивании письменного отчета по лабораторной работе оценка формируется на основе:

- содержания и структура изложения – 75 %;
- оформление – 25 %.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Спецпрактикум» учебным планом предусмотрен зачет.

Пропуск лабораторных занятий по курсу по неуважительной дисциплине предусматривает написание реферата по пропущенной теме.

Описание инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется *практико-ориентированный подход*, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;

- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебная программа, учебно-методический комплекс, методические указания к лабораторным занятиям, задания в тестовой форме, темы рефератов, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов и др.). При подготовке рефератов студенты могут использовать источники из перечня основной и дополнительной литературы, а также самостоятельно выбранные источники.

Темы реферативных работ

1. Метод электроэнтеромиографии: основы анализа, применение в клинической практике.
2. Метод зрительных вызванных потенциалов: основные компоненты, основы анализа, значение для диагностики нейродегенеративных заболеваний.
3. Метод слуховых вызванных потенциалов: происхождение пиков, основы анализа, значение для диагностики в клинической практике.
4. Метод соматосенсорных вызванных потенциалов: отведения, значения в клинической практике.
5. Метод когнитивных вызванных потенциалов: коротколатентные и длиннолатентные компоненты, основы анализа, признаки нейродегенеративных изменений.
6. Метод глобальной электромиографии: классификация типов ЭМГ по Юсевич. Использование метода для диагностики нервно-мышечных заболеваний.
7. Метод стимуляционной ЭМГ. Моторный (М) и рефлекторный (Н) ответы различных мышц. Критерии нормативных и патологических форм ответов.
8. Метод определения скорости проведения возбуждения по моторным и сенсорным волокнам периферических нервов.
9. Метод регистрации антидромных ответов мышц - F-волн. Оценка диагностической значимости.
10. Вегетативные кожные вызванные потенциалы (ВКВП) и их анализ.
11. Сущность метода реографии. Применение функциональных тестов (ортостатическая и антиортостатическая пробы, холоддовая проба) для исследования кровотока.
12. Термофизиология. Химическая и физическая терморегуляция.

Терморцепторы, проводящие пути. Центральные структуры, регулирующие температуру тела. Гипотермия, гипертермия, лихорадка.

13. Методы изучения основного обмена. Основные регистрируемые параметры. Системы мониторинга метаболизма MMS 100.

14. Методы исследований поведенческих реакций. Тест «открытое поле». Основы интерпретации результатов.

15. Методы изучения ноцицептивных реакций. Регистрация латентных периодов ноцицептивных реакций с использованием теста «горячая пластинка», теста «отдергивание хвоста».

16. Метод некропсии. Определение масс органов. Расчет индексов масс органов.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Виды наркоза. Способы анестезии теплокровных животных.

2. Электроэнтеромиография. Происхождение базальных волн и моторных пиков.

3. Общая характеристика метода вызванных потенциалов. Метод суммации и усреднения.

4. Происхождение компонентов зрительных вызванных потенциалов.

5. Происхождение пиков слуховых вызванных потенциалов.

6. Происхождение пиков когнитивных вызванных потенциалов. Техника подкожного, внутримышечного и внутривенного введения препаратов.

7. Суммарная электромиография. Классификация типов ЭМГ по Юсевич.

8. Происхождение моторных (М) и рефлекторных (Н) ответов.

9. Происхождение F-волны.

10. Ритмическая стимуляция и определение надежности нервно-мышечной передачи.

11. Вегетативные кожные вызванные потенциалы. Источник их формирования.

12. Сущность метода реографии. Реакции сосудов на функциональные тесты (ортостатический и антиортостатический, холодовой, постуральный).

13. Термофизиология. Химическая и физическая терморегуляция. Терморцепторы, проводящие пути. Центральные структуры, регулирующие температуру тела.

14. Методы изучения основного обмена. Основные регистрируемые параметры.

15. Методы исследований поведенческих реакций. Тест «открытое поле». Основы интерпретации результатов.

16. Методы изучения ноцицептивных реакций. Регистрация латентных периодов ноцицептивных реакций с использованием теста «горячая пластинка», теста «отдергивание хвоста».

17. Метод некропсии. Определение масс органов. Расчет индексов масс органов.

18. Морфологические методы исследований.
19. Метод световой микроскопии.
20. Метод электронной микроскопии
21. Метод спектрофлуориметрии.
22. Метод спектрофотометрии.
23. Иммуноферментный анализ. Пробоподготовка.
24. Общие правила работы в культуральном боке.
25. Приготовление срезов с помощью вибратома.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Физиология сердечно-сосудистой системы	Физиологии человека и животных	Вносить изменения не требуется	Утвердить согласование (протокол № 17 от 20 мая 2020 г.)
Физиология витальных центров ствола головного мозга	Физиологии человека и животных	Вносить изменения не требуется	Утвердить согласование (протокол № 17 от 20 мая 2020 г.)
Основы клеточной физиологии	Физиологии человека и животных	Вносить изменения не требуется	Утвердить согласование (протокол № 17 от 20 мая 2020 г.)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
