

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

\_\_\_\_\_ И.В. Семченко  
(подпись)

\_\_\_\_\_ 2012 г  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- \_\_\_\_\_ /баз.

**ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ**

Учебная программа для специальности  
**1-31 01 01 Биология (по направлениям)**  
**1-31 01 01-02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)»;**  
**специализация 1 – 31 01 01 - 02 04 «Физиология человека и животных»**

**2012**

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

**Л.А.Евтухова** – заведующая кафедрой физиологии человека и животных УО «ГГУ им.Ф.Скорины», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**В.А.Игнатенко** – зав.кафедрой медицинской и общей физики УО «Гомельский Государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент;

**А.В.Гулаков** – доцент кафедры зоологии и охраны природы УО «ГГУ им.Ф.Скорины», кандидат биологических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой физиологии человека и животных УО «ГГУ им.Ф.Скорины»

(протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2012г.);

Методическим советом биологического факультета  
УО «ГГУ им.Ф.Скорины»

(протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2012 г.).

Ответственный за редакцию: **Л.А.Евтухова**

Ответственный за выпуск: **Л.А.Евтухова**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физиология сенсорных систем как отдельный самостоятельный раздел физиологической науки имеет своим предметом деятельность нервной системы, определяющей восприятие человеком и животными явлений, происходящих во внешнем мире. Это направление находится сейчас на стадии усиленного интереса исследователей, как в общебиологическом, так и практическом отношении, что связано с развитием новых методов микробиофизики, электронной микроскопии, цитохимии и нейрофизиологии, позволяющих изучать явления в сенсорных системах не только на клеточном, но и молекулярном уровне.

Актуальность спецкурса физиологии сенсорных систем определяется важностью проблем взаимодействия человека с окружающим миром, осуществляющимся непосредственно через функции анализаторов и модальностей, особенностей восприятия внешнего сигнала различными органами чувств, трансформации энергии стимула в нервное возбуждение и переработки сигнала на всех уровнях ЦНС. Функции физиологии сенсорных систем излагаются с позиций единства нервных, гуморальных и иммунных процессов.

В ходе изложения курса внимание обращается главным образом на теоретическую подготовку специалистов – биологов. Вместе с тем предусматривается ознакомление их с принципами физиологического анализа, существующими подходами и методами изучения роли анализаторов модальностей в различных условиях жизнедеятельности, в том числе при значительных нарушениях гомеостаза, в частности, при стрессе. Программа учитывает необходимость соблюдения принципов междисциплинарного комплексирования, последовательности и преемственности обучения и основывается на том, что студентам уже прочитаны анатомия, биохимия и основные разделы физиологии человека и животных.

**Цель преподавания** курса: дать представление о современном уровне знаний по физиологии сенсорных систем, разделу биологической науки, которая изучает общие и частные механизмы функционирования здорового организма в различных условиях жизнедеятельности.

### **Задачи курса:**

- показать место и роль сенсорных систем в живом организме;
- овладеть основными понятиями физиологии сенсорных систем;
- изучить основные принципы строения, функционирования и взаимодействия анализаторов;
- освоить методы оценки состояния основных органов чувств человека.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

–классические и современные представления о строении и функционировании органов чувств и анализаторов человека в процессах регуляции соматических, витальных и когнитивных функций организма;

–основные понятия и механизмы трансформации нервного импульса в корковых нейронах в соответствующее ощущение ;

–современное понимание молекулярной структуры и функций разнообразных рецепторов, а также их роль в межсистемных информационных взаимодействиях;

**уметь:**

–самостоятельно анализировать и излагать структуру и функции классических органов чувств, анализаторов и модальностей;

–давать определения и систематизировать представления о механизмах формирования рецепторного потенциала, усиления и торможения воздействия стимула в условиях рецептивного поля, определять их вклад в интегрированную регуляцию функций организма;

–использовать основные закономерности функционирования сенсорных систем в ее взаимодействии с нервной и гормональной системами в педагогической и научной деятельности;

**владеть:**

– методами физиологического тестирования параметров сенсорных систем для оценки физиологического статуса человека.

Предмет "Физиология сенсорных систем" связан с другими биологическими дисциплинами - «Анатомия человека», "Физиология человека и животных", "Цитология и гистология", «Биохимия», представляющими различные аспекты в изучении целостной системы организма человека.

Изучение данной дисциплины предусмотрено студентами 5 курса биологического факультета по специальности **1-31 01 01-02** «Биология (научно-педагогическая деятельность)», специализации **1 – 31 01 01 - 02 04** «Физиология человека и животных».

Общее количество часов – 100; аудиторное количество часов - 38, из них: лекции – 18, лабораторные занятия – 14, контролируемая самостоятельная работа – 6. Форма отчетности – экзамен в 9 семестре.

### ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название темы	Всего часов	Из них:		
			лекции	лаб. занятия	СУРС
1	Введение, методы, задачи физиологии сенсорных систем	2	2	-	-
2	Общие принципы работы анализаторов	8	4	2	2
3	Физиология органов чувств и анализаторов	28	12	12	4
<b>ИТОГО:</b>		<b>38</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>6</b>

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел I ВВЕДЕНИЕ

Предмет, методы, задачи физиологии сенсорных систем. Классификация органов чувств. Анализатор, модальность, стимул, рецептор, ощущение. Классификация рецепторов, основные размерности ощущений.

## Раздел II ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРОВ

### Тема 2.1 Структура анализатора

Многоуровневость анализаторных систем. Иерархический принцип построения анализаторов.

Рецепторы. Рецепторный потенциал. Восходящие пути анализатора. Кортикальный конец анализатора. Слои коры. Проекционные области коры. Нисходящие влияния анализаторов.

### Тема 2.2 Свойства и функция анализатора

Адаптация. Рецептивное поле нейронов. Латеральное торможение в анализаторах. Роль возвратного торможения и афферентного коллатерального торможения в переработке сенсорных сигналов. Обратная афферентация. Двигательные компоненты анализаторов. Неспецифические влияния ретикулярной формации.

## Раздел III ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ЧУВСТВ И АНАЛИЗАТОРОВ

### Тема 3.1. Орган зрения и зрительный анализатор

Строение периферического отдела и вспомогательных систем органа зрения. Зрительный анализатор. Фоторецепторы: палочки и колбочки. Зрительные пигменты. Квантовые механизмы фоторецепции. Строение сетчатки. Свойство биполярных, горизонтальных, амакриновых и ганглиозных клеток. Роль глиальных клеток. Проводящие пути и центральная часть анализатора.

Оптическая система глаза. Нормальная и аномальная рефракция. Острота зрения. Зрачковый рефлекс. Аккомодация. Глазодвигательный аппарат глаза. Виды движений глаза.

Стереоскопическое и бинарное зрение. Цветовое зрение. Трехкомпонентная теория цветового зрения. Правила сложения цветов. Нарушения цветового зрения. Фотопическое и скотопическое зрение. Световая и темновая адаптация. Сдвиг Пуркинье

### Тема 3.2 Орган слуха и слуховой анализатор

Строение наружного, среднего и внутреннего уха. Кортиев орган. Волосковые клетки. Механизм возбуждения волосковых клеток. Микрофонный эффект улитки. Нейроны спирального ганглия. Кодирование частоты и интенсивности звуковых сигналов. Восходящие и нисходящие пути слухового анализатора, нейроны слуховой коры.

Физиология слуха. Воздушная и костная проводимость. Бинауральный слух. Видовые и индивидуальные пороги слуха.

### **Тема 3.3 Орган равновесия, вестибулярный анализатор**

Орган равновесия. Полукружные каналы. Оттолитовый аппарат. Статист как прототип оттолитового прибора. Строение и функция вестибулярного анализатора. Рецепторы полукружных каналов. Нейроны мозжечка. Нейронные механизмы кодирования ускорений. Нейронные механизмы компенсаторных движений глаз. Нейронные механизмы поддержания позы.

### **Тема 3.4 Орган вкуса, вкусовой анализатор**

Орган вкуса: вкусовые сосочки и вкусовые луковицы. Рецепторы, Вкусовые волокна барабанной струны и языкоглоточного нерва. Нейроны ядра одиночного пучка. Функция нейронов таламуса в детекции вкуса. Реакции нейронов гипоталамуса на вкусовые стимулы. Функция коры. Нейронные механизмы голода и жажды.

### **Тема 3.5 Орган обоняния, обонятельный анализатор**

Орган обоняния: обонятельный эпителий. Обонятельные рецепторы. Обонятельные луковицы. Митральные клетки, кисточковые клетки. Обонятельный тракт. Первичная обонятельная кора. Нейронные механизмы кодирования запахов. Реакции нейронов гипоталамуса. Участие нейронов обонятельной системы в рефлексном поведении. Классификация запахов.

### **Тема 3.6 Кожный анализатор**

Рецепторные образования кожи. Тельца Пачини, диски Меркеля, мышечное веретено. Физиология температурной и болевой чувствительности. Виды тактильной чувствительности. Структура соматосенсорного анализатора. Нейронная организация спинного мозга. Соматотопическая проекция. Таламические нейроны соматосенсорной системы. Колончатая организация соматосенсорной коры.

### **Тема 3.7 Проприоцептивный анализатор**

Анатомия и физиология моторного анализатора. Мышечно-суставная чувствительность. Рецепторные формирования. Проводящая и центральная часть проприоцептивного анализатора. Координация движений, моторные рефлекс.

### **Тема 3.8 Висцеральный анализатор**

Рецепторы внутренних органов. Баро-, осмо-, глюкорецепторы. Кора и внутренние органы. Болевая чувствительность внутренних органов. Интероцепция – регулятор гомеостаза внутренних органов человека.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *Перечень лабораторных работ*

1. Исследование индивидуального порога проприоцептивной чувствительности человека. Закон Вебера-Фехнера.
2. Исследование разностных порогов двигательного анализатора и порогов кинестетической чувствительности человека.
3. Определение порогов индивидуальной вкусовой чувствительности человека.
4. Определение порогов индивидуальной обонятельной чувствительности человека.
5. Определение остроты слуха. Исследование воздушной проводимости звука и дифференциальных порогов слуховой чувствительности человека.
6. Исследование вестибулярного анализатора с помощью проб Яроцкого.
7. Исследование дифференциальных порогов зрительной чувствительности человека. Психофизиология зрительного восприятия.

### *Формы контроля знаний*

1. Реферативные работы
2. Контрольные работы

### *Темы реферативных работ*

1. Видовые и индивидуальные пороги слуха.
2. Оптическая система глаза. Нормальная и аномальная рефракция.
3. Виды движений глаза.
4. Болевая чувствительность внутренних органов. Интероцепция – регулятор гомеостаза внутренних органов человека.

### *Темы контрольных работ*

1. Рецепторные формирования, классификация рецепторов.
2. Проекционные области коры анализаторов.

## ЛИТЕРАТУРА

### **Основная**

1. Физиология сенсорных систем. Под ред. В.Н.Черниговского. Часть 1-2. - Л.: Наука, 1971.
2. Физиология человека. Органы чувств. Под ред. П.Г.Костюка. - М.: Мир, 1985.
3. Основы современной физиологии. Слуховая система. - Л.: Наука, 1990.
4. Могенович М.Р., Темкин И.Б. Анализаторы и внутренние органы.- М.: Высшая школа, 1971.
5. Адам Д. Восприятие, сознание, память. М.: Мир, 1983.

6. Батуев А.С.. Введение в физиологию сенсорных систем. М.:МГУ, 1983.
7. Наатенен Р. Внимание и функции мозга. М.: МГУ, 1997.
8. Основы сенсорной физиологии / Под ред. Р.М.Шмидта.- М.: Мир, 1984.
9. Павлов И.П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга.М.: Изд-во АМН СССР, 1952.
- 10 Соколов Е.Н. Физиология высшей нервной деятельности.М.: МГУ, 1974.
- 11 Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. М.: Мир, 1990.
- 12 Шеперд Г. Нейробиология: В 2 т. М.: Мир, 1987.

**Дополнительная**

- 13 Коробков А.В. Практикум по нормальной физиологии.- М.: Высшая школа, 1983.
- 14 Физиология зрения в нормальных и экстремальных условиях. - Л.: Наука, 1969.
- 15 Учизоно К. Возбуждение и торможение. - Киев: Наукова думка, 1980.
- 16 Самойлов В.О. Медицинская биофизика: Учебник / Самойлов В.О. – СПб.: Спецлит, 2004.
- 17 Сравнительная физиология животных. / под ред. Л.Проссера. – М.: Мир, 1977.
- 18 Судаков, К.В. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии / К.В. Судаков.- М.:Медицина, 2002.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины,	Название кафедры	Предложения об изменениях в со-	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную
----------------------	------------------	---------------------------------	---

с которой требуется согласование		держании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	программу (с указанием даты и номера протокола)
Анатомия человека	Кафедра физиологии человека и животных	Согласовано	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № <u>10</u> от 3 мая 2012г.
Физиология человека и животных	Кафедра физиологии человека и животных	Согласовано	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № <u>10</u> от 3 мая 2012г.
Основы иммунологии	Кафедра физиологии человека и животных	Согласовано	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № <u>10</u> от 3 мая 2012г.

Зав. кафедрой физиологии  
человека и животных

Л.А.Евтухова

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРНИЦЫ