

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

название факультета

**КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

название кафедры

**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

22 » апреля 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**СЕНСОРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ**

название учебной дисциплины

Направление подготовки:	06.04.01 Биология
Магистерская программа:	Физиология человека и животных
Образовательная программа:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, <u>заочная</u>

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**


Декан факультета биологического  
факультета

  
О.С. Горецкий  
подпись  
«17» \_\_\_\_\_ апреля 2020 г.  
МП

Программа дисциплины «Сенсорная физиология» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1052, зарегистрированным в Министерстве юстиции РФ от 8 октября 2015 г. №39224; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы магистратуры «Физиология человека и животных» направления подготовки 06.04.01 Биология, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Должность



доцент, к.б.н. Г.А. Фролова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии человека и животных

Протокол № 14 от "14" апреля 2020 г.

Зав. кафедрой




доцент, к.мед.н. Труш В.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 6 от "17" апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета



Прокопенко Е.В.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Обязательная дисциплина вариативной части профессионального блока учебного плана направления подготовки 06.04.01 Биология. Изучение дисциплины «Сенсорная физиология» основывается на базе дисциплин: физиология человека и животных, биофизика, физиология синапсов. Является основой для профессиональной деятельности. Знания, полученные при изучении курса «Сенсорная физиология», формируют у студентов знания относительно функционирования сенсорных систем на разных уровнях их организации.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения	заочная форма обучения
Направление подготовки	06.04.01 Биология	
Магистерская программа	Физиология человека и животных	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	5 содержательных модулей, 18 тем	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина вариативной части профессионального блока по выбору студента образовательной программы ВО по направлению 06.04.01 Биология	
Формы контроля	<i>модульный контроль, экзамен</i>	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	2
Количество часов	72	72
Год подготовки	2	2
Семестр	3	3
Количество часов		
- лекционных	14	2
- практических, семинарских		
- лабораторных	14	4
- самостоятельной работы	44	66
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов, т.ч.	5,1	
аудиторных	2	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель:** формирование у студентов общей теоретической картины структурной организации и функционирования сенсорных систем в целом и отдельных ее составляющих, понимание механизмов работы систем на уровне восприятия сигнала, его трансдукции, передачи и обработки в центральной нервной системе.

**Задачи:** заключается в формировании у студентов навыков использования полученных теоретических знаний на практике и усвоение методик исследования функционирования сенсорных систем и взаимодействия анализаторов.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Сенсорная физиология» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистерская программа «Физиология человека и животных»):

**а) общекультурных (ОК):**

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

ОПК-3: готовностью использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;

ОПК-4: способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

**в) профессиональных (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:**

ПК-3: способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен**

*ориентироваться* в круге основных проблем, возникающих при исследовании функционирования сенсорных систем;

*знать* механизмы восприятия сигнала, его трансдукции, проведения и обработки;

*уметь* подбирать методы исследования сенсорных систем и оценивать полученные результаты;

*владеть* знаниями касательно особенностей функционирования сенсорных систем у животных организмов разных таксономических групп и методиками исследования сенсорных систем.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ОБ АНАЛИЗАТОРАХ</b>	
<b>Тема 1. Общие свойства сенсорных систем</b>	Принципы структурной организации и функционирования сенсорных систем. Классификации сенсорных систем. Внешние сенсорные системы. Внутренние сенсорные системы. Принципы организации сенсорных систем. Принцип многоканальности и многоуровневости сенсорных систем. Дублирование каналов связи. Принцип конвергенции и дивергенции в сенсорных системах. Принцип «нервных решетки». Принцип обратных связей. Кортикальная регуляция работы сенсорных систем: пусковая, корректирующая, поддерживающая. Принцип кортикализации сенсорных систем: первичные и вторичные проекции, ассоциативные поля. Принцип двусторонней симметрии.

	<p>Принцип структурно-функциональных корреляций. Механизмы сенсорного преобразования и проведения сигнала. Рецепторы и их классификация. Типичное строение сенсорных клеток. Пороги восприятия. Характеристика экстеро- и интерорецепторов. Краткая характеристика механо-, термо-, хемо-, фото-, электро- и болевых рецепторов. Избирательная чувствительность к адекватным раздражителям. Первичные и вторичные рецепторы и их краткая характеристика. Преобразование сигналов в рецепторах. Этапы рецепторного акта в первичных и вторичных рецепторах. Различия рецепторного акта в первичных и вторичных рецепторах. Понятие о рецепторном и генераторном потенциале. Основные характеристики рецепторного потенциала и потенциала действия. Компоненты рецепторного потенциала: быстрый и медленный. Спонтанная активность рецепторов. Явление адаптации рецепторов. Характеристика фазных и тонических и фазно-тонических рецепторов. Ответы фазных и тонических и фазно-тонических рецепторов на раздражение. Сенсорные пути: специфические, неспецифические и ассоциативные таламокортикальные. Механизмы фильтрации процессов распознавания. Сенсорное кодирование. Кодирование качества сигнала: принцип меченой линии (топической организации) и «структуры ответа». Понятие о рецептивном поле и паттернах активности нейронов. Кодирование интенсивности. Пространственное кодирование. Временное кодирование. Обратные связи в работе сенсорных нейронов: влияние со стороны ЦНС на деятельность специализированных вспомогательных структур и обратные связи, действующие непосредственно на рецепторные клетки. Положительные и тормозные обратные связи. Карты сенсорных поверхностей. Выделение отличительных характеристик и пусковые стимулы. Триггерные стимулы.</p>
<p align="center"><b>Содержательный модуль 2</b> <b>ФИЗИОЛОГИЯ МЕХАНОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ</b></p>	
<p><b>Тема 2.</b> <b>Механочувствительность клеточных мембран</b></p>	<p>Понятие о кинестезическом чувстве. Механочувствительные каналы <i>E.coli</i>. Техника локальной фиксации потенциала. Характеристика каналов высокой и малой проводимости мембран. Биофизические характеристики, структура и мембрана топология механочувствительные каналов высокой проводимости. Детектирование осмотического разбухания гипоталамическими клетками млекопитающих. Ядра гипоталамуса, которые принимают участие в поддержании гомеостаза. Биофизические особенности осмочувствительных нейронов.</p>
<p><b>Тема 3. Кинестезия.</b></p>	<p>Кинестезические механизмы в членистоногих. Рецепторы натяжения в мышцах членистоногих. Сенсиллы насекомых. Типы сенсилл насекомых. Строение типичной сенсиллы насекомых. Строение волосковой, колоколовидной сенсиллы. Хордотональный орган. Поддержка равновесия в полете. Кинестезические механизмы у млекопитающих. Интрафузальные окончания веретен. Моторная единица. Понятие об экстра- и интрафузальных волокнах. Строение мышечного веретена млекопитающих. Типы интрафузальных</p>

	<p>альных волокон. Иннервация веретен. Явление коактивации. Физиологические свойства мышечных волокон. Ответы первичных и вторичных окончаний мышечных веретен. Динамические и статические волокна. Фузимоторный комплекс. Сухожильные органы Гольджи. Строение органов Гольджи и электрические свойства. Схема обратных связей контроля сухожильных органов Гольджи. Рецепторы суставов: тельца Руфини, Гольджи и Пачини.</p>
<b>Тема 4. Осязание.</b>	<p>Механорецепция круглого червя <i>Ceanorhabditis elegans</i>. Типы нейронов, детектирующих прикосновение и их расположение. Ультраструктура нейрона рецептора прикосновения у <i>Ceanorhabditis elegans</i>. Билки мембран сенсорных нейронов и гены, их кодирующие. Топология белков МЕС-4 нейронов прикосновения. Связь между белком МЕС-4 и микротрубочками. Электрические процессы в сенсорных нейронах прикосновения. Модель рецептора прикосновения <i>Ceanorhabditis elegans</i>. Механорецепторы насекомых. Акустические сенсиллы и тимпанальные органы – роль в жизни насекомых. Рецепторы прикосновения кожи млекопитающих. Классификация рецепторов прикосновения: рецепторы, быстро и медленно адаптирующиеся. Строение, физиология и биофизика телец Пачини. Строение, физиология и биофизика телец Мейснера. Строение, физиология и биофизика терминальных колб Краузе. Строение, физиология и биофизика чувствительных окончаний, волосяных фолликул. Медленно адаптирующиеся рецепторы I и II типа. Строение, физиология и биофизика клеток Меркеля. Строение, физиология и биофизика нервных окончаний Руфиний. Строение, физиология и биофизика С-механорецепторов. Анализ тактильной информации в мозге. Афферентные пути спинного мозга: спиноцервикальный, спиноретикулярный и спиноталамический тракты. Понятие о дерматоме. Соматосенсорная кора: расположение и особенности строения. Рецептивная поля соматосенсорной коры. Пластичность соматосенсорной коры. Бочонки.</p>
<b>Тема 5. Равновесие и слух: функция волосковых клеток.</b>	<p>Структура и функции волосковых клеток. Микроскопическое строение стереоцилий и киноцилий. Электрическая ответ волосковых клеток на движение стереоцилии. Вторые механизмы, которые регулируют открывание и закрывание мембранных каналов стереоцилии. Биофизическая модель стереоцилии. Воротно-двигательная модель стимуляции волосковых клеток. Механизм адаптации волосковых клеток. Механо-электрическая передача в волосковых клетках. Каналы боковой линии рыб. Строение рецепторов боковой линии рыб. Эволюция уха у позвоночных. Особенности строения органов равновесия у животных разных таксономических групп. Волосковые клетки макул I и II типов. Строение макул и гребешков. Особенности строения органов восприятия звука у животных разных таксономических групп: фонорецепция у рыб, амфибий и рептилий, мембранный лабиринт птиц, внутреннее ухо млекопитающих. Строение улитки. Волосковые клетки кортиевого органа. Биофизические и биоэлектрические</p>

	явления в волосковых клетках улитки. Особенности иннервации внутренних и наружных волосковых клеток кортиевого органа. Микрофонные потенциалы. Способность к различению частот звука.
<b>Тема 6. Анализ звуковой и вестибулярной информации в мозге.</b>	Вестибулярные пути и рефлексы мозга. Основные пути вестибулярной системы. Понятие о нистагме. Нервные пути, которые лежат в основе движений глаз при нистагме. Слуховой путь. Кохлеарные волокна. «Теория запла». Электрические явления в кохлеарных волокнах. Кохлеарные ядра: дорзальный, передний вентральный и задний вентральные отделы. Топическое строение кохлеарных ядер. Клетки кохлеарных ядер и их функции. Верхние ядра оливы. Клетки верхних ядер оливы и их электрические характеристики. Нижний бугор четверохолмия. Ядра медиальных колленчатых тел. Слуховая кора: расположение и особенности строения. Ответы нейронов слуховой коры на частотно-модулированные тоны.
<b>Содержательный модуль 3</b> <b>ФИЗИОЛОГИЯ ХЕМОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ</b>	
<b>Тема 7. Хемочувствительность прокариот.</b>	Хемочувствительность у <i>E.coli</i> . Особенности строения хемочувствительных клеток. Хемотаксис бактерий. Вращательный механизм бактериального жгутика. Молекулярная физиология работы жгутика. Взаимодействие молекулы аттрактанта со связывающими рецепторно-передающими белками. Строение рецепторно-передающих молекул. Молекулярная сигнализация в хемосенсорной системе <i>E.coli</i> . Сенсорная адаптация в хемосенсорной системе <i>E.coli</i> .
<b>Тема 8. Хемо- и интерорецепторы млекопитающих.</b>	Локализация, строение хеморецепторов млекопитающих к парциального давления кислорода и углерода. Расположение каротидных и аортальных телец. Центральные рецепторы к парциального давления кислорода и углекислого газа. Клеточное строение фрагмента каротидного тельца. Эволюция каротидных телец. Клеточный состав каротидных телец: клетки 1 и 2 типов. Физиология хеморецепторов млекопитающих к парциального давления кислорода и углекислого газа. Ответ каротидных телец и аортального тельца на изменения CO <sub>2</sub> и O <sub>2</sub> . Рефлекторные ответы на импульсацию каротидных телец. Биохимия хеморецепторов млекопитающих к парциальному давлению кислорода и углекислого газа. Сенсор кислорода. Клеточный механизм преобразования сигнала о низком уровне парциального давления кислорода и высокий уровень парциального давления углекислого газа хеморецепторными клетками каротидного тельца.
<b>Тема 9. Физиология вкусового анализатора.</b>	Вкус у насекомых. Группы хеморецепторных волосков. Тарзальные волоски разных типов. Строение вкусовых сенсилл с одной порой. Биоэлектрические явления в клетках вкусовых сенсилл. Вкус у млекопитающих. Расположение вкусовых сосочков на поверхности языка. Клеточный состав вкусовых почек. Трансдукция сигнала во вкусовых почках. Пути передачи сигнала для сахаров и несахарных подсластителей. Пути передачи сигнала соленого вкуса. Пути передачи сигнала кислого вкуса. Пути передачи сигнала горьких стимулов. Пути передачи сигнала о воде. Центральные проекции вкусовых

	путей.
<b>Тема 10. Физиология обонятельного анализатора.</b>	Обонятельная система насекомых: гигрорецепторы, обонятельные сенсиллы и феромоны. Обонятельная система позвоночных. Обонятельный эпителий полости носа. Обонятельные рецепторные клетки. Обонятельные рецепторные белки. Молекулярная биология обонятельных клеток: обонятельные рецепторные молекулы, мембранная биохимия ресничек обонятельных клеток, ЦНЗ-каналы. Сенсорная адаптация и градуальная ответ. Центральная обработка обонятельной информации. Клеточный состав обонятельных луковиц. Основные нейронные связи обонятельной луковицы млекопитающих. Обонятельная кора. Вомероназальным орган позвоночных и феромоны.
<b>Содержательный модуль 4</b> <b>ФИЗИОЛОГИЯ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ</b>	
<b>Тема 11. Зрение у беспозвоночных.</b>	Организация глаза беспозвоночных. Типы фоторецепторов. Эволюция камерного глаза. Диафрагмальный глаз. Эволюция сложного глаза. Омадий. Эволюция светочувствительного пятна и сложного глаза. Ретинула и ее клетки. Типы сложного глаза: апозиционный глаз, суперпозиционный глаз и нейтральный суперпозиционный глаз. Сканирующий глаз. Типы формирования изображения в глазу животных. Примеры глаз беспозвоночных. Глаз простейших. Стигматы – строение и биохимические и электрические явления. Диафрагмальный глаз <i>Nautilus pompilius</i> . Зеркальный глаз гребневика. Камерный глаз осьминога: строение глаза и сетчатки. Латеральный глаз мечехвоста: строение сетчатки и латеральное торможение. Высокоразвитый сложный глаз: особенности строения и электрические процессы.
<b>Тема 12. Строение глаза человека.</b>	Глазное яблоко. Оболочки глазного яблока. Вспомогательные органы. Наружные мышцы глаза и ее иннервация. Веки: гистологическое строение. Акт моргания. Слезная система: строение и состав слезы. Роговица глаза человека. Характеристика переднего эпителия роговицы. Боуманов слой роговицы. Состав стромы роговицы: формирование коллагеновых волокон. Эндотелий роговицы. Особенности метаболизма в роговице. Механизмы гидратации роговицы. Гистологическое строение склеры. Строение хрусталика. Щелевые и «тонкие» контакты волокон хрусталика. Клеточное строение хрусталика. Классификация кристаллинов. Биологическая природа астигматизма и катаракты. Нарушение прозрачности хрусталика. Сосудистый тракт глаза человека. Сосудистая оболочка: гистологическая структура и слои. Реснитчатое тело: строение и формирование внутриглазного давления. Циркуляция водянистой влаги. Клеточный состав реснитчатого тела. Секрция водянистой влаги. Ресничная мышца: иннервация и особенности строения. Роговица: гистологическое строение, слои, влияние размера зрачка на глубину фокуса. Стекловидное тело: состав и строение. Движения глазного яблока. Рефлексы движений глазного яблока. Вестибуло-окуломоторный рефлекс. Оптикинети́ческий рефлекс. Фокусирующие движения глаза.



<b>Тема 13. Сетчатка человека.</b>	Пигментный эпителий сетчатки. Функции пигментного эпителия. Сетчатка: типы нервных и глиальных клеток сетчатки. Схематическое представление о строении сетчатки. Фоторецепторные клетки. Морфология палочек. Эмбриональное развитие фоторецепторных клеток. Особенности строения палочек. Морфология колбочек. Особенности строения колбочек. Количество и распределение фоторецепторов в сетчатке. Биофизика и физиология фоторецепторных клеток. Биохимические реакции в мембране диска. Влияние фотонов на мембранный потенциал палочки. Биохимический механизм адаптации внешнего сегмента. Пигменты палочек и колбочек. Горизонтальные клетки: строение и электрические особенности. Биполярные клетки: особенности строения и классификация. Палочковые биполяры. Колбочковые биполяры. Электрические процессы в биполярных клетках. Мюллеровы клетки: особенности строения и физиологии. Интерплексиформные клетки: строение и функция. Амакриновые нейроны: строение и функция. Ганглиозные клетки: типы клеток и их физиологические особенности. Взаимодействие фоторецепторных и ганглиозных клеток сетчатки. Характеристики рецептивных полей ONN- и OFF-центров. Реакции on- и off-биполяров на освещение сетчатки пятном света, который попадает в центр рецептивного поля. Блок-схемы сетчатки: пути передачи сигнала от колбочек и палочек. Цветность зрения.
<b>Тема 14. Зрительные пути и зрительная кора.</b>	Зрительные пути к мозгу. Ретинотектальный путь. Рутикулотектально-стриарный путь. Зрительный нерв. Наружные коленчатые тела: клеточное строение и физиологические особенности. Зрительная радиация (геникуло-кортикальный тракт). Первичная зрительная кора: структура и расположение, внешние связи. Функционирование первичной зрительной коры: концепция рецептивных полей. Реакция клеток стриарной коры на ориентацию объекта. Реакция клеток стриарной коры в зависимости от направления движения. Архитектура рецептивных полей «обычных» клеток стриарной коры. Детектирование ориентации объекта кортикальными клетками. Характеристика ответов «сложных» кортикальных нейронов. Колонки ориентации в стриарной коре. Двойной оппонентный ответ. Колонки окодминантности в стриарной коре. Физиологическая единица первичной зрительной коры – гиперколонки. Локализация первичной зрительной коры. Ответы кортикальной клетки на различные границы освещения. Пластичность первичной зрительной коры. Экстрастриатная кора: расположение, строение и физиологические особенности.
<b>Тема 15. Зрительные системы других позвоночных животных.</b>	Зрительные пигменты. Фоторецепторы других позвоночных: особенности строения. Масляные капли и параболоид. Двойные палочки и колбочки. Зеркальца сосудистой оболочки глаза: фиброзные, клеточные и гуаниновые. Сетчатки позвоночных глубоководных рыб, амфибий, птиц и других млекопитающих. Диоптрический аппарат. Соотношение Матисена. Медианные глаза. Эпифизарная система рыб. Зрительные пути позвоночных. Зрительные центры мозга различных позвоночных: амфибий,

	рептилий, птиц.
<b>Содержательный модуль 5</b> <b>ФИЗИОЛОГИЯ ДРУГИХ ОРГАНОВ ЧУВСТВ</b>	
<b>Тема 16. Физиология термочувствительности.</b>	Классификация животных организмов по типу теплообмена. Молекулярная биология термочувствительности. Пойкилотермные животные: рецепторы и детектирования тепла у разных типов животных. Гомойотермные животные: механизмы контроля теплообмена. Терморецепторы кожи: плотность расположения, организация рецептивного поля «теплового» волокна. Ответы теплового и холодowego рецепторов на температуру и на включение и выключение холодowych стимулов. Гипоталамические рецепторы.
<b>Тема 17. Редкие виды чувствительности: инфракрасное излучение, поляризованный свет, электрические и магнитные поля.</b>	Инфракрасное излучение. Инфракрасные сенсоры змей: строение и физиология. Поляризованный свет. Электрические поля: электрические сенсоры. Ампулярные и бугорковые органы: строение и физиологические особенности. Характеристики ответа электрорецепторов. Магнитные поля: магнитосомы.
<b>Тема 18. Физиология боли.</b>	Понятие боли. Биологическое значение боли. Нейрофизиология боли: периферические рецепторы боли и центральные нервные пути. Классификация волокон, которые передают болевые сигналы. Ответы волокон, которые передают болевые сигналы. Механизмы гиперальгезии. Центральные пути передачи болевых импульсов. Нейрофармакология болевых путей. Влияние опиоидных рецепторов на передачу болевых импульсов. Энкефалинергический контроль ноцицептивных клеток желатинозной субстанции. Иррадирующая боль: схема формирования. Воротная теория регуляции боли.
<b>Тема 19. Взаимодействие анализаторов.</b>	Понятие о взаимодействии анализаторов. Механизмы взаимодействия анализаторов.

## Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Содержательный модуль 1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ОБ АНАЛИЗАТОРАХ												
Тема 1. Общие свойства сенсорных систем	4	1			3		2,3	0,3			2	
<i>Итого по содержательному модулю 1</i>	<i>4</i>	<i>1</i>			<i>3</i>		<i>2,3</i>	<i>0,3</i>			<i>2</i>	
Содержательный модуль 2. ФИЗИОЛОГИЯ МЕХАНОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ												
Тема 2. Механочувствительность клеточных мембран	3	1			2		2				2	
Тема 3. Кинестезия.	5	1		2	2		4,5			0,5	4	
Тема 4. Осязание.	5	1		2	2		3,5			0,5	3	
Тема 5. Равновесие и слух: функция волосковых клеток.	6	1		2	3		4,2	0,2			4	
Тема 6. Анализ звуковой и вестибулярной информации в мозге.	3	1			2		3,2	0,2			3	
<i>Итого по содержательному модулю 2</i>	<i>22</i>	<i>5</i>		<i>6</i>	<i>11</i>		<i>17,4</i>	<i>0,4</i>		<i>1</i>	<i>16</i>	
Содержательный модуль 3. ФИЗИОЛОГИЯ ХЕМОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ												
Тема 7. Хемочувствительность прокариот.	3	1			2		4				4	
Тема 8. Хемо- и интерорецепторы млекопитающих.	3	1			2		4,3	0,3			4	
Тема 9. Физиология вкусового анализатора.	4,5	0,5		2	2		2,7	0,2		0,5	2	
Тема 10. Физиология обонятельного анализатора.	4	1			3		4,3	0,3			4	
<i>Итого по содержательному модулю 3</i>	<i>14,5</i>	<i>3,5</i>		<i>2</i>	<i>9</i>		<i>15,3</i>	<i>0,8</i>		<i>0,5</i>	<i>14</i>	

<b>Содержательный модуль 4. ФИЗИОЛОГИЯ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ</b>												
Тема 11. Зрение у беспозвоночных.	3,5	0,5			3		6				6	
Тема 12. Строение глаза человека.	5,5	0,5		2	3		4,5			0,5	4	
Тема 13. Сетчатка человека.	3,5	0,5			3		6,7	0,2		0,5	6	
Тема 14. Зрительные пути и зрительная кора.	2,5	0,5			2		4,3	0,3			4	
Тема 15. Зрительные системы других позвоночных животных.	2,5	0,5			2		3				3	
<b>Итого по содержательному модулю 4</b>	<b>17,5</b>	<b>2,5</b>		<b>2</b>	<b>13</b>		<b>24,5</b>	<b>0,5</b>		<b>1</b>	<b>23</b>	
<b>Содержательный модуль 5. ФИЗИОЛОГИЯ ДРУГИХ ОРГАНОВ ЧУВСТВ</b>												
Тема 16. Физиология термочувствительности.	4,5	0,5		2	2		2,5			0,5	2	
Тема 17. Редкие виды чувствительности: инфракрасное излучение, поляризованный свет, электрические и магнитные поля.	2,5	0,5			2		3				3	
Тема 18. Физиология боли.	3,5	0,5		1	2		6,5			0,5	6	
Тема 19. Взаимодействие анализаторов	3,5	0,5		1	2		0,5			0,5		
<b>Итого по содержательному модулю 5</b>	<b>14</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>8</b>		<b>12,5</b>			<b>1,5</b>	<b>11</b>	
<b>Всего часов по модулю</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>44</b>		<b>72</b>			<b>4</b>	<b>66</b>	

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		ДФО	ЗФО
1	Общие свойства сенсорных систем	1	0,3
2	Механочувствительность клеточных мембран	1	
3	Кинестезия.	1	
4	Осязание.	1	
5	Равновесие и слух: функция волосковых клеток.	1	0,2
6	Анализ звуковой и вестибулярной информации в мозге.	1	0,2
7	Хемочувствительность прокариот.	1	
8	Хемо- и интерорецепторы млекопитающих.	1	0,3
9	Физиология вкусового анализатора.	0,5	0,2
10	Физиология обонятельного анализатора.	1	0,3
11	Зрение у беспозвоночных.	0,5	
12	Строение глаза человека.	0,5	
13	Сетчатка человека.	0,5	0,2

14	Зрительные пути и зрительная кора.	0,5	0,3
15	Зрительные системы других позвоночных животных.	0,5	
16	Физиология термочувствительности.	0,5	
17	Редкие виды чувствительности: инфракрасное излучение, поляризованный свет, электрические и магнитные поля.	0,5	
18	Физиология боли.	0,5	
19	Взаимодействие анализаторов	0,5	
	Всего	<b>14</b>	<b>2</b>

### Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		ДФО	ЗФО
	<b>Физиология кинестезии</b>		
1	Рассмотрение микропрепаратов с рецепторами кинестетической чувствительности. Составление блок-схем реализации кинестетического чувства у животных разных уровней организации	2	0,5
	<b>Физиология осязания</b>		
2	Пространственное распределение кожных рецепторов. Определение пространственных порогов кожной (тактильная) чувствительности (эстезиометрия)	2	0,5
	<b>Равновесие и слух: функции волосковых клеток</b>		
3	Рассмотрение морфологических особенностей внутренних и внешних волосковых клеток. Составление блок-схем рецепторных процессов на уровне волосковых клеток. Исследование слуха камертонами. Исследование бинаурального слуха.	2	
	<b>Физиология вкусового анализатора</b>		
4	Определение порогов вкусовой чувствительности (густометрия). Функциональная мобильность вкусовых сосочков языка до и после приема пищи.	2	0,5
	<b>Физиология зрительного анализатора</b>		
5	Роль движений глазных яблок в восприятии зрительных образов. Исследование слепого пятна, сетчатки (опыт Мариотта). Путь к мозгу. Исследование светоощущения. Исследование цветоощущения. Исследование периферического зрения. Аккомодация глаза. Исследование бинокулярного зрения. Последовательные зрительные образы. Одновременный контраст. Построение блок-схемы сетчатки	2	1
	<b>Физиология термочувствительности</b>		
6	Определение плотности расположения терморецепторов. Изучение функциональной мобильности холодовых рецепторов кожи. Адаптация температурного анализатора	2	0,5
	<b>Физиология боли</b>		
7	Анализ болевой чувствительности. Изучение проводящих систем ноцицепции: подготовка блок-схем	1	0,5
	<b>Взаимодействие анализаторов</b>		
8	Взаимодействие кожного (тактильный) и двигательного анализаторов. Взаимодействие зрительного и двигательного анализаторов (иллюзия массы при различных объемах предметов)	1	0,5
	Всего	<b>14</b>	<b>4</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		ДФО	ЗФО
1	<b>Общие свойства сенсорных систем</b> Самостоятельное изучение темы. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3	2
2	<b>Механочувствительность клеточных мембран</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	2
3	<b>Кинестезия</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	4
4	<b>Осязание</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	3
5	<b>Равновесие и слух</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3	4
6	<b>Анализ звуковой и вестибулярной информации в мозге</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	3
7	<b>Хемочувствительность прокариот</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	4
8	<b>Хемо- и интерорецепторы млекопитающих</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	4
9	<b>Физиология вкусового анализатора</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	2
10	<b>Физиология обонятельного анализатора</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3	4
11	<b>Зрение у беспозвоночных</b> Самостоятельное изучение темы. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3	6
12	<b>Строение глаза человека</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3	4
13	<b>Сетчатка человека</b> Изучение теоретического материала. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	3	6
14	<b>Зрительные пути и зрительная кора</b> Самостоятельное изучение темы. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	4
15	<b>Зрительные системы других позвоночных животных</b> Самостоятельное изучение темы. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	3
16	<b>Физиология термочувствительности</b> Самостоятельное изучение темы. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	2
17	<b>Редкие виды чувствительности: инфракрасное излучение, поляризованный свет, электрические и магнитные поля</b> Самостоятельное изучение темы. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	3

18	<b>Физиология боли</b> Самостоятельное изучение темы. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	6
19	<b>Взаимодействие анализаторов</b> Самостоятельное изучение темы. Выполнение заданий блоков А, Б и В фонда оценочных средств по дисциплине по теме	2	
	Всего	44	66

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

(учебным планом не предусмотрены)

## 9. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Вопросы к модульному контролю

1. Принципы структурной организации и функционирования сенсорных систем
2. Рецепторы и их классификация
3. Преобразование сигналов в рецепторах
4. Адаптация рецепторов
5. Сенсорные пути сенсорных систем
6. Сенсорное кодирование
7. Обратные связи в работе рецепторов сенсорных систем
8. Карты сенсорных поверхностей
9. Механочувствительные каналы E.coli
10. Детектирование осмотического разбухания гипоталамическими клетками млекопитающих
11. Кинестезические механизмы у членистоногих
12. Рецепторы натяжения в мышцах членистоногих
13. Интрафузальные окончания веретен млекопитающих
14. Сухожильные органы Гольджи
15. Рецепторы суставов млекопитающих
16. Механорецепция у круглого червя *Caenorhabditis elegans*
17. Акустические сенсиллы и тимпанальные органы млекопитающих
18. Тактильные рецепторы кожи млекопитающих: быстро и медленно адаптирующиеся рецепторы кожи
19. Физиология хеморецепторов млекопитающих к парциальному давлению O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>
20. Биохимия хеморецепторов млекопитающих к парциальному давлению O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>
21. Вкус у насекомых
22. Вкус у млекопитающих: вкусовые почки, трансдукция сигнала во вкусовых почках
23. Центральные проекции вкусовых путей
24. Обонятельная система насекомых: гигрорецепторы, обонятельные сенсиллы и феромоны
25. Обонятельная система позвоночных: обонятельный эпителий полости носа, обонятельные рецепторные клетки
26. Молекулярная биология обонятельных клеток
27. Центральная обработка обонятельной информации
28. Вомероназальный орган позвоночных и феромоны
29. Организация глаз беспозвоночных: эволюция камерного, сложного и сканирующего глаза
30. Примеры строения глаз беспозвоночных
31. Анатомия глаза человека: строение глазного яблока и вспомогательного аппарата.
32. Движение глазного яблока
33. Характеристика пигментного эпителия сетчатки
34. Морфо-функциональная характеристика клеточных элементов сетчатки глаза человека: фоторецепторные клетки.

35. Морфо-функциональная характеристика клеточных элементов сетчатки глаза человека: горизонтальные, биполярные и мюллеровы клетки
36. Морфо-функциональная характеристика клеточных элементов сетчатки глаза человека: интерплексиформные, амакриновые и ганглиозные клетки.
37. Блок-схемы сетчатки
38. Зрительные пути: ретинотектальный и ретино-геникуло-стриатный путь
39. Зрительные пути и зрительная кора: первичная зрительная кора, ее строение и функционирование; экстрастриатная кора.
40. Пластичность первичной зрительной коры
41. Молекулярная биология термочувствительности
42. Термочувствительность пойкилотермных животных
43. Гомойотермные животные: терморецепторы кожи, глубокие терморецепторы и гипоталамические терморецепторы.
44. Сенсорные системы, чувствительные к инфракрасному излучению и поляризованному свету.
45. Сенсорные системы, чувствительные к электрическим и магнитным полям.
46. Биологическое значение боли
47. Нейрофизиология боли
48. Периферические ноцицепторы
49. Центральные пути передачи болевых стимулов
50. Нейрофармакология болевых путей
51. Иррадиирующая боль
52. Воротная теория возникновения болевого чувства.

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Биологический факультет

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**  
 Магистерская программа: **физиология человека и животных**  
 Образовательная программа: **академическая магистратура**  
 Семестр: **III**  
 Учебная дисциплина: **Сенсорная физиология**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Преобразование сигналов в рецепторах
2. Рецепторы вкуса у насекомых
3. Трансдукция вкусовых сигналов

**Утверждено на заседании кафедры физиологии человека и животных**

Протокол № 14 от "14" апреля 2020 г.

Зав. кафедрой

В.В. Труш

Экзаменатор

Г.А. Фролова

#### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
<b>Всего</b>	<b>30 баллов</b>



## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

*Теоретические вопросы, выносимые на экзамен*

1. Адаптация рецепторов
2. Акустические сенсиллы и тимпанальные органы млекопитающих
3. Анализ вестибулярной и звуковой информации в мозге: вестибулярные пути и рефлексы
4. Анализ тактильной информации в мозге
5. Анатомия глаза человека: строение глазного яблока и вспомогательного аппарата.
6. Анатомия и физиология улитки млекопитающих.
7. Биологическое значение боли
8. Биофизика волосковых клеток улитки.
9. Биохимия хеморецепторов млекопитающих к парциальному давлению O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>
10. Блок-схемы сетчатки
11. Вкус у млекопитающих: вкусовые почки, трансдукция сигнала во вкусовых почках
12. Вкус у насекомых
13. Вомероназальный орган позвоночных и феромоны
14. Воротная теория возникновения болевого чувства.
15. Гомойотермные животные: терморецепторы кожи, глубокие терморецепторы и гипоталамические терморецепторы.
16. Движение глазного яблока
17. Детектирование осмотического разбухания гипоталамическими клетками млекопитающих
18. Зрительные пути и зрительная кора: первичная зрительная кора, ее строение и функционирование; экстрастриатная кора.
19. Зрительные пути: ретинотектальный и ретино-геникуло-стриатный путь
20. Интрафузальные окончания веретен млекопитающих
21. Иррадиирующая боль
22. Карты сенсорных поверхностей
23. Кинестетические механизмы у членистоногих
24. Локализация и структура хеморецепторов млекопитающих к парциальному давлению O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>
25. Механорецепция у круглого червя *Ceanorhabditis elegans*
26. Механочувствительные каналы *E.coli*
27. Молекулярная биология обонятельных клеток
28. Молекулярная биология термочувствительности
29. Морфо-функциональная характеристика клеточных элементов сетчатки глаза человека: фоторецепторные клетки.
30. Морфо-функциональная характеристика клеточных элементов сетчатки глаза человека: горизонтальные, биполярные и мюллеровы клетки
31. Морфо-функциональная характеристика клеточных элементов сетчатки глаза человека: интерплексиформные, амакриновые и ганглиозные клетки.
32. Нейрофармакология болевых путей
33. Нейрофизиология боли
34. Обонятельная система насекомых: гигрорецепторы, обонятельные сенсиллы и феромоны
35. Обонятельная система позвоночных: обонятельный эпителий полости носа, обонятельные рецепторные клетки
36. Обратные связи в работе рецепторов сенсорных систем
37. Организация глаз беспозвоночных: эволюция камерного, сложного и сканирующего глаза
38. Периферические ноцицепторы
39. Пластичность первичной зрительной коры
40. Пластичность соматосенсорной коры

41. Преобразование сигналов в рецепторах
42. Примеры строения глаз беспозвоночных
43. Принципы структурной организации и функционирования сенсорных систем
44. Рецепторы и их классификация
45. Рецепторы натяжения в мышцах членистоногих
46. Рецепторы суставов млекопитающих
47. Сенсорное кодирование
48. Сенсорные пути сенсорных систем
49. Сенсорные системы, чувствительные к инфракрасному излучению и поляризованному свету.
50. Сенсорные системы, чувствительные к электрическим и магнитным полям.
51. Слуховой путь и слуховая кора.
52. Структура и функции волосковых клеток
53. Сухожильные органы Гольджи
54. Тактильные рецепторы кожи млекопитающих: быстро и медленно адаптирующиеся рецепторы кожи
55. Термочувствительность пойкилотермных животных
56. Физиология хеморецепторов млекопитающих к парциальному давлению O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>
57. Характеристика пигментного эпителия сетчатки
58. Хемо- и интерорецепторы млекопитающих
59. Хемочувствительность у прокариот. Хемочувствительность у E.coli
60. Центральная обработка обонятельной информации
61. Центральные проекции вкусовых путей
62. Центральные пути передачи болевых стимулов
63. Эволюция уха позвоночных

### **ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Биологический факультет

<i>Направление подготовки:</i>	<b>06.04.01 Биология</b>
<i>Магистерская программа:</i>	<b>физиология человека и животных</b>
<i>Образовательная программа:</i>	<b>академическая магистратура</b>
<i>Семестр</i>	<b>III</b>
<i>Учебная дисциплина</i>	<b>Сенсорная физиология</b>

*Экзаменационный билет №1*

1. Пластичность соматосенсорной коры
2. Молекулярная биология обонятельных клеток
3. Блок-схемы сетчатки глаза человека

**Утверждено на заседании кафедры физиологии человека и животных**

Протокол № 14 от "14" апреля 2020 г.

Зав. кафедрой

В.В. Труш

Экзаменатор

Г.А. Фролова

*Критерии оценивания экзамена*

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1.	10
2.	10
3.	10
<b>Всего</b>	<b>30 баллов</b>

**11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ****ТЕМА 1. ОБЩИЕ СВОЙСТВА СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ**

- 1. Адекватность раздражителя проявляется в том, что:**
  - а его пороговая интенсивность значительно выше по сравнению с неадекватными раздражителями
  - б его пороговая интенсивность аналогична интенсивности неадекватного раздражителя
  - в его пороговая интенсивность значительно ниже по сравнению с неадекватными раздражителями
  
- 2. Установите соответствие между видом раздражителя и энергией, с помощью которой передается сигнал:**

а свет	I	молекулы и ионы
б химические раздражители	II	фотоны
в тепловые	III	температура
г механические	IV	деформация
  
- 3. Расставьте в правильной последовательности этапы деятельности сенсорной системы:**
  - а трансформации воспринятой энергии в нервные импульсы
  - б передачи импульсов в мозг через цепи нейронов
  - в восприятия рецепторами внешней для мозга физической и химической энергии
  
- 4. Из приведенных ниже выберите, какой принцип организации сенсорных систем реализует многоэтажный характер передачи и обработки сенсорных сообщений:**
  - а принцип многоканальности и многоуровневости
  - б принцип конвергенции и дивергенции
  - в принцип обратных связей
  - г принцип кортикализации
  - д принцип двусторонней симметрии
  - е принцип структурно-функциональных корреляций
  
- 5. Из приведенных ниже выберите, какой принцип организации сенсорных систем описывает частичное взаимное перекрытие нейронов:**
  - а принцип многоканальности и многоуровневости
  - б принцип конвергенции и дивергенции

- в принцип обратных связей
- г принцип кортикализации
- д принцип двусторонней симметрии
- е принцип структурно-функциональных корреляций

- 6. Поверхность, где находятся все без исключения периферические разветвления волокна первого чувствительного (афферентного) нейрона, называется:**
- а рецептивным полем сенсорной системы
  - б периферическим рецептивным полем данного нейрона
  - в участком первичной коры
- 7. Установите соответствие между названием типа корковой регуляции и ее функцией:**
- |                  |     |   |
|------------------|-----|---|
| а пусковая       | I   | состоит в трансформации нервной сигнализации или в обеспечении условий, при которых ранее разбалансированные сенсорные системы могут быть приведены к такому режиму деятельности, когда создаются необходимые условия для их наиболее полного взаимодействия и интеграции |
| б корректирующая | II  | состоит в поддержании возбудимости глубоких структур данной сенсорной системы на уровне, оптимально приспособленном к восприятию и передаче сигнала в восходящем направлении  |
| в поддерживающая | III | состоит в открытии или блокировании сенсорных входов  |
- 8. Укажите, в какие из зон корковых представительств сенсорных систем поступает импульсация по «быстрым» каналам?**
- а первичные проекции
  - б вторичные проекции
  - в третичные проекции
- 9. Укажите, какие из зон корковых представительств сенсорных систем являются зонами перекрытия разных сенсорных систем:**
- а первичные проекции
  - б вторичные проекции
  - в третичные проекции
- 10. Специфической особенностью рецепторных мембран является:**
- а включение в их состав биологически активных веществ – пигментов, ферментов, ацетилхолинэстеразы и др.
  - б включение в их состав высокочувствительных ионных каналов
  - в высокая плотность электровозбудимых каналов
- 11. Особенностью восприятия адекватных сигналов рецепторами является следующий факт:**
- а пороги восприятия высокоспециализированными рецепторами адекватных стимулов чрезвычайно высоки
  - б пороги восприятия высокоспециализированными рецепторами адекватных стимулов чрезвычайно низки

- 12. Свойством полимодальности, т.е. способностью реагировать не на один, а на несколько разных по модальности раздражителей, обладают:**
- а интерорецепторы
  - б экстерорецепторы
- 13. Из перечисленных ниже выберите те виды сенсорных систем, рецепторы которых относятся к хеморецепторам:**
- а соматосенсорная система
  - б вкусовой анализатор
  - в зрительный анализатор
  - г обонятельный анализатор
  - д слуховой анализатор
  - е вестибулярный анализатор
- 14. Из перечисленных ниже выберите те виды сенсорных систем, рецепторы которых относятся к первичночувствующим:**
- а соматосенсорная система
  - б вкусовой анализатор
  - в зрительный анализатор
  - г обонятельный анализатор
  - д слуховой анализатор
  - е вестибулярный анализатор
- 15. Из перечисленных ниже выберите те виды сенсорных систем, рецепторы которых относятся к вторичночувствующим:**
- а вкусовой анализатор
  - б зрительный анализатор
  - в обонятельный анализатор
  - г слуховой анализатор
  - д вестибулярный анализатор
- 16. Расставьте в порядке реализации этапы рецепторного акта:**
- а изменение мембранной проницаемости в рецепторе
  - б электротоническое распространение рецепторного потенциала через дендриты и тело клетки к аксону
  - в внешний стимул доходит до рецептирующего субстрата, определяющего модальность рецептора, и взаимодействует с ним
  - г перекодирование переданного электрического ответа рецептора в импульсный разряд
- 17. Изменение мембранного потенциала рецепторной клетки, возникающее под действием раздражителя, называется:**
- а рецепторным потенциалом
  - б электротонном
  - в потенциалом действия

- 18. Из перечисленных ниже выберите свойства, характерные для рецепторного потенциала:**
- а является градуальным
  - б развивается по правилу «все или ничего»
  - в распространяется по нервному волокну пассивно
  - г распространяется по нервному волокну активно
  - д временные параметры определяются в основном временными параметрами стимула
  - е временные параметры определяются электрогенными и кабельными свойствами нервного волокна, и не зависят от параметров стимула
- 19. Быстро адаптирующиеся, или фазные рецепторы характеризуются тем, что:**
- а возбуждаются в начальный и конечный периоды деформации их мембран
  - б возбуждаются в течение всего периода деформации их мембран
  - в электрические процессы в них регистрируются все время, пока длится раздражение
- 20. Внутренние факторы механизма адаптации рецепторов связаны:**
- а со свойствами вспомогательных структур
  - б с изменениями физико-химических процессов в самом рецепторе
  - в с эфферентными влияниями от расположенных выше нервных центров
- 21. Установите соответствие между видом центральных сенсорных путей и их характеристиками:**
- |                                    |     |   |
|------------------------------------|-----|---|
| а специфические                    | I   | оценивают главным образом физические параметры стимула и преимущественно передают сигналы от рецепторов одного типа |
| б неспецифические                  | II  | связаны с оценкой биологической значимости стимулов   |
| в ассоциативные таламокортикальные | III | имеют особое значение для поддержания общего уровня возбудимости мозговых аппаратов                                 |

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, самостоятельной работы и экзамена.

*Распределение баллов, которые могут получить студенты  
в процессе изучения дисциплины*

Организационно-учебная работа студента	СРС	Модульный контроль	Экзамен	Всего
Мах 20 баллов	маx 20 баллов	маx 30 баллов	маx 30 баллов	100
				баллов

**Шкала соответствия баллов национальной шкале**

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

**13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой, графопроектором, доской и таблицами.

Лабораторные занятия проводятся в аудитории, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской, таблицами, слайдами, лабораторным оборудованием для выполнения работ.

**14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Труш В.В. Физиология человека и животных [Электронный ресурс] (конспект лекций). – Донецк: ДонНУ, 2016. – 370 с. Размер файла: 24,8 Мб	-	+
2.	Соболев В. И. Основы физиологии возбудимых тканей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Соболев, В. В. Труш; Донецкий нац. ун-т, Каф. физиологии человека и животных. – Донецк: ДонНУ, 2013. – 277 с. Размер файла: 9,58 Мб	-	+
3.	Физиология человека и животных [Электронный ресурс]: (методические рекомендации к самостоятельной работе студентов) / В. В. Труш, В. И. Труш, Г. А. Фролова и др.; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет. – Донецк: ДонНУ, 2018. – 469 с. Размер файла: 23,9 Мб	-	+
4.	Смирнов В.М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков: Учеб. пособие для студентов дефектол. фак пед. вузов / В.М. Смирнов. – М.: ACADEMIA, 2000. – 396 с.	5	-

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
5.	Фролова Г.А. Физиология механочувствительности (кинестезия и осязание): учебное пособие к спецкурсу "Сенсорная физиология" / Г.А. Фролова; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра физиологии человека и животных. - Донецк: ГОУ ВПО "ДонНУ", 2017. - 104 с.	1	+
6.	Методические рекомендации к проведению практических занятий по курсу «Физиология анализаторов» [Электронный ресурс] / [сост. Г.А. Фролова]; Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2014. – 1,05 Мб.	-	+
7.	Методические указания к проведению лабораторных занятий по курсу "Сенсорная физиология" [Электронный ресурс] / сост. Г.А. Фролова; Донецкий нац. ун-т, Каф. физиологии человека и животных. – Донецк: ДонНУ, 2016. – 1,1 Мб	-	+
<b>Дополнительная литература</b>			
8.	Гайворонский И.В. Анатомия и физиология человека: учебник / И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, А. И. Гайворонский. – 5-е изд. – Москва: Академия, 2009. – 491 с.	1	-
9.	Методические рекомендации к проведению малого практикума по физиологии человека и животных [Электронный ресурс] / [сост. Г.А. Фролова]; Донецкий нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2011.	-	+
10.	Методические указания к проведению малого практикума по физиологии человека и животных [Электронный ресурс] / сост. Г.А. Фролова; Донецкий нац. ун-т, Каф. физиологии человека и животных. – Донецк: ДонНУ, 2016.	-	+
11.	Большой практикум по высшей нервной деятельности и нейрофизиологии: учебное пособие / [Е.И. Евина, Д.В. Евтихин, А.Н. Иноземцев и др.]; под ред. Д.В. Евтихина, Б.В. Чернышева. – Москва: Линор, 2009. – 249 с.	1	-
12.	Вильдгрубе С.А. Методические рекомендации к изучению учебной дисциплины "Нейрофизиология" [Электронный ресурс] / С.А. Вильдгрубе; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". – Донецк: ДонНУ, 2016. – 1,3 Мб.	-	+



## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://www.xumuk.ru/>
2. <http://humbio.ru/humbio>
3. <http://meduniver.com/Medical/Physiology/>
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. <http://meduniver.com>
6. [http://lib.khspu.ru/resource/r\\_6.php](http://lib.khspu.ru/resource/r_6.php)
7. <http://www.medicinform.net/human/fisiology.htm>
8. [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&l\\_op=viewlink&cid=2493](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2493)
9. Система электронного обучения "Пегас": <http://pegas.bsu.edu.ru>
10. Научная библиотека Донецкого национального медицинского университета:  
<http://katalog.dnmu.ru/search.php>
11. Биология человека: <http://humbio.ru/humbio/default.htm>
12. Бест-Мед-Бук: <http://www.medliter.com/>
13. <http://www.win.wplus.net/pp/MediaMedic/libr.htm>
14. Крымская межвузовская библиотека:  
[http://elib.crimea.edu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=198&Itemid=57](http://elib.crimea.edu/index.php?option=com_content&task=view&id=198&Itemid=57)
15. iq-библиотека: <http://www.iqlib.ru/>
16. Электронные версии научных журналов:  
<http://www.maiconline.com/maik/showFreeProductsTitle.do>

## 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614),
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ № 46472919),
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений),
4. Adobe Acrobat Reader, xPDF, R Studio (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры физиологии человека и животных с изменениями (без изменений) на \_\_\_\_\_ год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Зав. кафедрой физиологии человека и животных \_\_\_\_\_ В.В. Труш