


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный
университет, НГУ)

Факультет естественных наук

Согласовано
Декан ФЕН
Резников В.А.



«10» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

направление подготовки: 06.03.01 Биология

направленность (профиль): Биология

Форма обучения: очная

Разработчик:
профессор кафедры Физиологии ФЕН,
д.б.н., профессор Козырева Т.В.

Зав. кафедрой физиологии
Д.б.н., член-корр. РАН Дыгало Н.Н.

Руководитель программы:
д.б.н., профессор Шестопалова Л.В.

Новосибирск, 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5. Перечень учебной литературы	Ошибка! Закладка не определена.
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся..	7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	7
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	7
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
Общекультурные компетенции			
ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать основные источники информации, в которых возможно найти данные о функционировании и сенсорных систем организма	Уметь использовать информацию о сенсорных системах организма для проверки рабочих гипотез в исследовательской работе.	Владеть базовыми навыками и способностью систематизировать информацию о функционировании органов чувств
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-7 Способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях в понимании организации сенсорных систем	Знать основные механизмы проведения и обработки сенсорного сигнала в центральной нервной системе	Уметь правильно выбрать методический подход при исследовании органов чувств.	Владеть основами знаний о преобразовании внешнего сигнала в коды нервной системы на клеточном и молекулярном уровне;
ОПК-4 Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знать современные представления и ключевые принципы функционирования и организации сенсорных систем.	Уметь правильно выделить и проанализировать сенсорную составляющую при постановке физиологических исследований	Владеть основными понятиями сенсорной физиологии, используемыми в современных отечественных и зарубежных исследованиях.

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ОПК-14 способность и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии	Знать историю развития исследований органов чувств, и актуальные научные концепции, объясняющие формирование сенсорного восприятия внешнего мира и адаптивных механизмов, обуславливающих их приспособление индивидуальное и популяционное к внешней среде.	Уметь применять актуальные концепции об индивидуальном и эволюционном развитии живых систем и их функций для формирования рабочих гипотез об изучаемых объектах исследования.	Владеть базовыми понятиями и пониманием роль афферентной информации в функционировании различных эффекторных систем (дыхательная система, кровообращение, мотивационное поведение и т.д.);
Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности			
ОПК-5 Способность применять знание принципов молекулярной организации, а также биофизических и биохимических основ, мембранных процессов в формировании сенсорной информации	Знать ключевые принципы молекулярных механизмов клеточной трансдукции, проведения и обработки сенсорного сигнала	Уметь выбрать функционально значимые последствия подходы при исследовании органов чувств	Владеть современными базовыми понятиями, необходимыми для о роли мембранных процессов в механизмах функционирования сенсорных систем

--	--	--	--

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
Профессиональные компетенции			
ПК-3 Готовность применять базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Знать базовые общепрофессиональные теории и методы изучения современных представлений о функционировании и сенсорных систем живого организма	Уметь применять базовые общепрофессиональные знания строения и организации переработки информации в сенсорных системах	Владеть современными методами исследования в современной биологии
ПК-4 Способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знать современные методы обработки, анализа биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Уметь применять современные методы обработки, анализа биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Владеть современными методами обработки, анализа биологической информации

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины **«Физиология сенсорных систем»:**

- Физиология (включая элементы ОК-1, освоение которых начато ранее);
- Анатомия (включая элементы ОПК-4, освоение которых начато ранее);
- Клеточная биология (включая ОПК-4, 5, освоение которых начато ранее);
- Гистология (включая элементы ОПК-4,5, освоение которых начато ранее).
- Молекулярная биология (включая элементы ОПК-5, освоение которых начато ранее);
- Биохимия (включая ОПК-4, 5, освоение которых начато ранее);

- Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо для освоения дисциплины **«Физиология сенсорных систем»:**
- *Функциональная морфология органов и систем. Часть 2. Висцеральные системы (включая продолжение освоения ОПК-4, 5, 14);*
 - Физиология развития (включая продолжение освоения ОК-1, ОПК-4, 5);
 - Иммунология;
 - Генетика (включая элементы ОПК-7, освоение которых начато ранее);

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 2 з.е. (72 часа).

Форма промежуточной аттестации: 7 семестр - экзамен.

№	Вид деятельности	Семестр
		7
1	Лекции, ч	24
2	Практические занятия, ч	
3	Лабораторные занятия, ч	-
4	Занятия в контактной форме, ч, из них	32
5	аудиторных занятий, ч	24
6	в электронной форме, ч	-
7	консультаций, час.	-
8	промежуточная аттестация, ч	8
9	Самостоятельная работа, ч	40
10	Всего, ч	72

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

7 семестр

Лекции (24 ч)

Наименование темы и их содержание	Объем, час
1. Общие принципы организации сенсорных систем	2
2. Кодирование модальности и проведение информации в соматосенсорной системе	2
3. Тактильные ощущения и проприцепция	2
4. Боль и обезболивание	2
5. Температурная рецепция	2
6. TRP ионные каналы, их роль в температурной и болевой рецепции	2
7. С л у х	2
8. Вестибулярная система	2
9. Система восприятия вкуса	1
10. Система восприятия запаха	1
11. Зрение	6

Самостоятельная работа студентов (40 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к коллоквиумам	15
Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	10

5. Перечень учебной литературы

5.1. Основная литература

1. Физиология человека. Под ред. П.Г.Костюка. 1996 г. Перевод Human Physiology. Ed. R.F.Schmidt, G.Thews. 2003.
2. Козырева Т.В. Центральные механизмы проведения и обработки сенсорной информации. Учебное пособие. Новосибирский Государственный Университет. Новосибирск. 75 с. 2014.
3. Конспекты курса лекций (Козырева Т.В.).
4. Презентации
5. Интернет-ресурсы.

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) в зависимости от эпидемиологической обстановки и распоряжений по образовательной организации осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, привязанные к номеру телефона информационные мессенджеры.

7.1 Современные профессиональные базы данных:

- международная реферативная база данных Scopus (<https://www.scopus.com/>);
- международная реферативная база данных PubMed – (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>).

7.2. Информационные справочные системы «Не используются»

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень программного обеспечения и сопутствующего оборудования

В качестве технического обеспечения представления информации используется ноутбук, мультимедийный проектор, экран и доска.

Для демонстрации иллюстрационного материала применяется пакет программ Windows Microsoft Office версии не ниже 2010, либо аналогичное свободное ПО.

Коллоквиумы и экзамен проходят с применением печатных раздаточных материалов.

8.2 Информационные справочные системы не используются

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины «Физиология сенсорных систем» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:

- комплект лекций-презентаций по темам дисциплины;
- печатные версии тестовых заданий контрольных работ;

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине «Физиология сенсорных систем» и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости:

Формами текущего контроля при прохождении дисциплины «Физиология сенсорных систем» являются:

- (1) контроль посещаемости занятий;
- (2) выполнение контрольных работ в форме тестов (четыре обязательных письменных коллоквиума);
- (3) выполнение внеучебных заданий (по желанию).

Условиями допуска, обучающегося к итоговому контролю являются:

Очное посещение 10 или более лекций курса;

Успешное выполнение всех контрольных работ. Для успешного выполнения каждой контрольной работы обучающийся должен дать корректные ответы на 60 или более % вопросов контрольной работы. В случае корректного ответа менее чем на 60% вопросов отдельной контрольной работы, обучающийся должен пройти соответствующую точку текущего контроля повторно.

По итогам текущего контроля обучающиеся, в зависимости от результатов работы в течение курса (получив после выполнения двух контрольных работ $\Sigma=9$ либо $\Sigma=10$ баллов и посетив не менее 10 лекций), могут получить дополнительные бонусы при проведении итогового контроля (см. ниже).

По итогам текущего контроля обучающиеся, в зависимости от результатов работы в течение курса, могут получить досрочный «автомат»:

Отлично – 85-100% от общей суммы баллов (100 баллов) и посетив все семинары и более 6 лекций;

Хорошо – 75-84% от общей суммы баллов (100 баллов) и посетив все семинары и более 6 лекций;

Если обучающийся получил менее 75% от общей суммы баллов (100 баллов), то обучающийся переходит к промежуточной аттестации (см. ниже).

Промежуточная аттестация:

Для проверки усвоения дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен. Допуск к экзамену возможен в случае успешного выполнения всех контрольных работ при прохождении дисциплины «Физиология сенсорных систем».

Обучающиеся могут получить оценку за семестр (в виде любой положительной или неудовлетворительной оценки) в ходе итогового контроля в форме устного дифференциального зачета. Для получения положительной оценки обучающемуся необходимо представить развернутые ответы на два случайно выбранных вопроса (в виде билета) и дополнительные вопросы по темам дисциплины «Физиология сенсорных систем».

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Функциональная морфология органов и систем. Часть 1. Регуляторные системы организма»

Таблица 10.1

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ОК-7	Знать основные источники информации, в которых возможно найти данные о функционировании сенсорных систем организма	Письменная контрольная работа Экзамен
	Уметь использовать информацию о сенсорных системах организма для проверки рабочих гипотез в исследовательской работе.	Письменная контрольная работа Экзамен
	Владеть базовыми навыками и способностью систематизировать информацию о функционировании органов чувств	Письменная контрольная работа Экзамен
ОПК-4	Знать современные представления и ключевые Принципы функционирования и организации сенсорных систем	Письменная контрольная работа Экзамен
	Уметь правильно выделить и проанализировать сенсорную составляющую при постановке физиологических исследований	Письменная контрольная работа Экзамен
	Владеть основными понятиями сенсорной физиологии, используемыми в современных отечественных и зарубежных исследованиях.	Письменная контрольная работа Экзамен
ОПК-7	Знать основные механизмы проведения и обработки сенсорного сигнала в центральной нервной системе	Письменная контрольная работа Экзамен

	Уметь правильно выбрать методический подход при исследовании органов чувств.	Письменная работа Экзамен	контрольная
	Владеть основами знаний о преобразовании внешнего сигнала в коды нервной системы на клеточном и молекулярном уровне;	Письменная работа Экзамен	контрольная
ОПК-5	Знать ключевые принципы молекулярных механизмов клеточной трансдукции, проведения и обработки сенсорного сигнала	Письменная работа Экзамен	контрольная
	Уметь выбрать функционально значимые последствия подходы при исследовании органов чувств	Письменная работа Экзамен	контрольная
	Владеть современными базовыми понятиями, необходимыми для о роли мембранных процессов в механизмах функционирования сенсорных систем	Письменная работа Экзамен	контрольная
ОПК-14	Знать историю развития исследований органов чувств, и актуальные научные концепции, объясняющие формирование сенсорного восприятия внешнего мира и адаптивных механизмов, обуславливающих приспособление индивидуальное и популяционное к внешней среде.	Письменная работа Экзамен	контрольная
	Уметь применять актуальные концепции об индивидуальном и эволюционном развитии живых систем и их функций для формирования рабочих гипотез об изучаемых объектах исследования.	Письменная работа Экзамен	контрольная
	Владеть базовыми понятиями и пониманием роль афферентной информации в функционирования различных эффекторных систем (дыхательная система, кровообращение, мотивационное поведение и т.д.);	Письменная работа Экзамен	контрольная
ПК-3	Знать базовые общепрофессиональные теории и методы изучения современных представлений о функционировании сенсорных систем живого организма	Письменная работа Экзамен	контрольная
	Уметь применять базовые общепрофессиональные знания строения и организации переработки информации в сенсорных системах	Письменная работа Экзамен	контрольная
	Владеть современными методами исследования в современной биологии	Письменная работа Экзамен	контрольная
ПК-4	Знать современные методы обработки, анализа биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Письменная работа Экзамен	контрольная
	Уметь применять современные методы обработки, анализа биологической информации, правила составления научно-технических	Письменная работа Экзамен	контрольная

проектов и отчетов	
Владеть современными методами обработки, анализа биологической	Письменная контрольная работа Экзамен

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>Письменная контрольная работа (коллоквиум):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – точность определений; – отсутствие смысловых ошибок; – не менее 85% ответов должны быть непротиворечивыми актуальным в настоящее время базовым понятиям и закономерностям; – приведены 100% запрашиваемых примеров, иллюстрирующих определенные в вопросе закономерности и/или базовые понятия. <p><u>Экзамен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – точность, полнота и корректность применения терминов и понятий физиологии сенсорных систем; – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей; – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, отсутствие затруднений в объяснении всех излагаемых понятий физиологии сенсорных систем, а также при формулировке собственных суждений; – наличие исчерпывающих ответов на все дополнительные вопросы. <p>При изложении ответа на вопросы экзаменационного билета допустимы единичные незначительные и технические ошибки, которые должны быть исправлены «на месте».</p>	<i>Отлично</i>
<p><u>Письменная контрольная работа (коллоквиум):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – точность определений; – отсутствие смысловых ошибок; – не менее 75% ответов должны быть непротиворечивыми актуальным в настоящее время базовым понятиям и закономерностям; – приведены >80% запрашиваемых примеров, иллюстрирующих определенные в вопросе закономерности и/или базовые понятия. <p><u>Экзамен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – корректность и полнота применения терминов и понятий физиологии сенсорных систем при наличии отдельных незначительных смысловых ошибок; – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей; – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в объяснении большинства излагаемых понятий физиологии сенсорных систем, а также при формулировке собственных суждений; – наличие полных ответов на дополнительные вопросы, возможны технические неточности ответа. <p>При изложении ответа на вопросы экзаменационного билета допустимы</p>	<i>Хорошо</i>

множественные незначительные и технические ошибки, которые должны быть исправлены «на месте».	
<p><u>Письменная контрольная работа (коллоквиум):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – точность определений; – отсутствие смысловых ошибок; – не менее 60% ответов должны быть непротиворечивыми актуальным в настоящее время базовым понятиям и закономерностям; – приведены >60% запрашиваемых примеров, иллюстрирующих определенные в вопросе закономерности и/или базовые понятия. <p><u>Экзамен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – корректность применения терминов и понятий физиологии сенсорных систем при наличии множественных незначительных смысловых ошибок; – частичное понимание и ограниченное по полноте изложение причинно-следственных связей; – самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации, в объяснении излагаемых понятий физиологии сенсорных систем; – наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на дополнительные вопросы. 	<i>Удовлетворительно</i>
<p><u>Письменная контрольная работа (коллоквиум):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – присутствие многочисленных ошибок (Более 40% ответов содержат смысловые ошибки); – приведены менее 60% запрашиваемых примеров, иллюстрирующих определенные в вопросе закономерности и/или базовые понятия. <p><u>Экзамен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – грубые ошибки в применении терминов и понятий физиологии сенсорных систем; – отсутствие понимания причинно-следственных связей; – отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала; – отсутствие ответов на дополнительные вопросы. 	<i>Неудовлетворительно</i>

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

1. история изучения и значение сенсорной физиологии;
2. характеристики стимула, выделяемые сенсорными системами;
3. общая организация сенсорных систем;
4. общая схема трансдукции сенсорного сигнала;
5. принципы кодирования информации в сенсорных системах.

6. типы и характеристики афферентных волокон;
7. спинной мозг - первое переключающее звено соматосенсорной информации (строение и функции серого и белого вещества спинного мозга);
8. основные пути проведения соматосенсорной информации в кору головного мозга (медиально-лемнисковая и антеро-латеральная системы);
9. функциональные области соматосенсорной коры;
10. клетки коры (типы и функция).
11. тактильное ощущение, типы и функциональные свойства механорецепторов кожи;
12. проприоцепция конечностей - комбинация функционирования разных механорецепторов;
13. обработка информации о прикосновении в переключающих ядрах (размеры рецептивных полей, тормозные и возбуждающие зоны рецепторного поля, латеральное торможение);

14. порядок представительства поверхности тела в коре головного мозга;
15. структурная и функциональная организация соматосенсорной коры (зоны переработки разной информации, типы межнейронных связей в коре)
16. интеграция и обработка детальных характеристик сенсорного стимула в коре головного мозга.
17. ноцицепторы, типы болевых ощущений, сенситизация;
18. афферентные волокна, проводящие болевые ощущения, их проекции в спинном мозге;
19. медиаторы, участвующие в передаче болевой информации;
20. основные пути проведения болевой информации в центральной нервной системе;
21. модуляция болевых ощущений на периферии и на уровне спинного мозга;
22. опиатная система модуляции болевой информации;
23. центральные структуры контроля боли;
24. катехоламинергические системы в механизмах контроля болевых ощущений;
25. стресс и аналгезия.
26. терморцепторы - терморегуляторные входы системы температурного гомеостаза;
27. терморцепторы кожи (структура, типы, специфичность, функциональные свойства);
28. статическая и динамическая активность тепловых и холодных рецепторов (проявление разных типов активности в характере эффекторных реакций на температурное воздействие);
29. проявление свойств кожных терморцепторов в ощущениях и терморегуляторных реакциях;
30. формирование потока информации от периферических терморцепторов (зависимость от локализации, пространственное суммирование, точечное распределение температурной чувствительности);
31. модуляция свойств терморцепторов биологически активными веществами;
32. проведение и обработка температурной информации в центральных структурах головного мозга.
33. центральные термочувствительные нейроны, возможность модуляции их свойств. Установочная точка терморегуляции.
34. механизмы трансдукции температурного сигнала (ионная теория, АТФ-зависимые насосы, кальций-зависимые токи);
35. локализация и структура молекулы TRP ионного канала;
36. TRP ионные каналы – молекулярная основа терморцепции (типы термочувствительных TRP ионных каналов);
37. механизмы активации и вторичные посредники TRP ионных каналов;
38. TRP ионные каналы – терапевтическая мишень при разных патологиях;
39. агонисты TRP ионных каналов;
40. сопоставление физиологических и молекулярных исследований.
41. механизмы выделения частот и усиления сигнала (клеточные и надклеточные);
42. кодирование звука (электрические сигналы слухового нерва, иннервация волосковых клеток; настроечные кривые);
43. центральные слуховые нейроны (физиологическая специализация к определенным временным и частотным параметрам);
44. билатеральные слуховые пути обеспечивают возможность локализации звука;
45. слуховая кора состоит из отдельных функциональных областей.
46. запах и вкус - результат активации специфических хеморцепторов;
47. нейроны обонятельного эпителия;
48. молекулярные механизмы трансдукции сигнала (рецепторные белки, вторичные посредники); кодирование информации о запахе;
49. центральные пути проведения информации о запахе;
50. механизмы нарушения обоняния (снижение чувствительности, галлюцинации).

51. морфологические и функциональные характеристики двух типов фоторецепторов (палочек и колбочек);
52. молекулярные механизмы трансдукции сигнала в фоторецепторе;
53. активация зрительного пигмента, вторичные посредники, изменение проницаемости ионных каналов, гиперполяризация;
54. адаптация фоторецептора к свету, роль ионов кальция;
55. ганглиозные клетки сетчатки: структура рецептивного поля с центром и антагонистическим окружением, on и off клетки сетчатки, функциональные свойства для восприятия слабых оттенков и быстрых изменений зрительного образа;
56. биполярные клетки сетчатки – переключение сигнала от фоторецепторов к ганглиозным клеткам, структура рецептивного поля, возбуждающие связи, разные пути проведения информации в норме и при абсолютной темноте;
57. типы синапсов, функционирующих в сетчатке (ребристые, базальные, электрические).
58. три параллельных пути зрительного восприятия (магноцеллюлярная, две парвоцеллюлярных системы), обработка информации о движении, глубине и форме, а также цвете предмета.
59. средняя височная область коры головного мозга (V5) – специальная область анализа движения;
60. трехмерное зрение зависит (монокулярная оценка глубины и бинокулярное несоответствие);
61. первичная зрительная кора – область комбинации информации от двух глаз;
62. распознавание лица и других сложных форм;
63. анализ зрительного внимания – ключ к пониманию сознания.
64. три основных ключа цветового зрения - оппонентные цвета, цветовой контраст, постоянство цвета;
65. цвет-оппонентные клетки в сетчатке и латеральных колленчатых ядрах таламуса;
66. дубль-оппонентные клетки зрительной коры помогают объяснить принципы цветового зрения;
67. механизмы восприятия цветового контраста, постоянства цвета, оппонентности цветов;
68. восприятие цвета основано на представлениях об оттенках, насыщенности и яркости;
69. цветовая слепота, обусловленная генетическими поломками и прижизненными нарушениями сетчатки.

Примеры экзаменационных билетов:

- Общая схема организации сенсорных систем.
- Хеморецепторы, их разновидность, принципы восприятия стимулов.
- Механизмы обезболивания.
- Принципы восприятия запаха (рецепторные клетки, кодирование разных запахов, центральные структуры, обрабатывающие обонятельную информацию).
- Типы латерального торможения, их значение.
- Принципы цветового зрения.

- Восприятие, проведение и обработка информации о прикосновении и проприоцепции.
- Вкусная информация - механизмы восприятия различных вкусовых качеств, представление в центральной нервной системе.

Приложение 1

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Физиология сенсорных систем» относится к базовую часть профессионального цикла ОП, раздел профильные дисциплины по выбору по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень академический бакалавриат). Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Новосибирский национальный исследовательский государственный университет" (НГУ) кафедрой физиологии.

Основной целью освоения дисциплины является изучение круга вопросов, связанных с функционированием сенсорных систем организма, от молекулярной и клеточной основы процессов восприятия внешнего стимула до основ переработки информации в центральной нервной системе, направленного модулирования афферентных сигналов и взаимодействия с эффекторными системами. Рассматриваются также вопросы эволюции и участия генов в формировании сенсорного сигнала различных органов чувств, а также проблемы изменения работы сенсорных систем при различных типах патологии. Курс важен для формирования научного мировоззрения и понимания взаимодействия живого организма со средой обитания.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника компетенций: ОК-7, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-14, ПК-3, ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, контрольные работы, коллоквиум, консультации, сдача экзамена, самостоятельная работа студента, интерактивная форма работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля.

Весь материал курса «Физиология сенсорных систем» состоит из 12 лекций и 4 обязательных коллоквиумов. На каждом еженедельном занятии проводится текущий контроль. В течение прохождения курса проводятся 4 письменных коллоквиума. Студент имеет право на апелляцию по каждому контролю в течение семи дней со дня его проведения. Для допуска к экзамену – по всем коллоквиумам необходимо получить положительные оценки. Если указанные условия не будут соблюдены или окажутся не пройденными все перечисленные точки контроля, студент не допускается к экзамену.

Программой дисциплины предусмотрены 24 часа лекционных, 8 часов контрольных занятий, 40 часов на самостоятельную работу студентов для подготовки к контрольным коллоквиумам. Всего 72 часа, что соответствует 2 зачетным единицам.

Приложение 2

Оценочные материалы по аттестации

Экзаменационные билеты по курсу «Физиология сенсорных систем»

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 1

1. Общая схема организации сенсорных систем.
2. Хеморецепторы, их разновидность, принципы восприятия стимулов.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 2

1. Модальности соматосенсорной системы и их связь с типом нейронов заднекорешковых ганглиев.
2. Функция биполярных и ганглиозных клеток сетчатки; синапсы сетчатки.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 3

1. Проводящие пути сомато-сенсорной системы (сходство и различия)
2. Характеристика палочковой и колбочковой систем. Адаптация к свету и темноте.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 4

1. Болевые рецепторы, гипералгезия, проекционная и отраженная боль
2. Центральные зрительные пути.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 5

1. Механизмы обезболивания.
2. Принципы восприятия запаха (рецепторные клетки, кодирование разных запахов, центральные структуры, обрабатывающие обонятельную информацию).

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 6

1. Механизмы восприятия света на уровне фоторецепторов сетчатки.
2. Терморецепторы, как пример рецепторов, формирующих гомеостатическую систему (функциональное значение разных модальностей, проведение и обработка информации).

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 7

1. Функция клеток заднекорешковых ганглиев, типы этих клеток.
2. Восприятие движения, глубины и формы в зрительной системе.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 8

1. Типы латерального торможения, их значение.
2. Принципы цветового зрения.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 9

1. Восприятие и обработка звуковых сигналов (дифференцировка частоты звука, локализации звука).
2. Основные принципы организации сенсорных систем на примере зрительной системы.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 10

1. Параллельные пути передачи зрительной информации, их основные характеристики.
2. Характеристики стимула и их кодирование в сенсорных системах.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 11

1. Восприятие, проведение и обработка информации о прикосновении и проприорецепции.
2. Вкусовая информация - механизмы восприятия различных качеств вкуса, представление в центральной нервной системе.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 12

1. Теории трансдукции температурного стимула, возможность эфферентной модуляции температурного сигнала.
2. Принципы формирования рецепторных полей на разных уровнях проведения зрительной информации.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 13

1. Механорецепторы, разновидность, функциональное значение.
2. Магно- и парво-целлюлярные системы. Их организация, функциональные различия.

КОНТРОЛЬНЫЙ БИЛЕТ N 14

1. Боль, проведение и обработка информации о болевых ощущениях, модуляция болевых ощущений.

Чувство равновесия, восприятие и обработка информации о статическом положении и динамике

1. Орган обоняния. Развитие. Микроскопическое и субмикроскопическое строение опорных и чувствительных клеток. Возможности регенерации. Железы обонятельной области.