

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол от

«31» августа 2021 г. № 11

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Сенсорные системы

Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки / специальность
06.06.01 Биологические науки

Направленность образовательной программы
03.03.01 Физиология

Квалификация (степень)
Исследователь. Преподаватель-
исследователь

Форма обучения

Очная

Нижний Новгород

2021

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы ОПОП:

Дисциплина Сенсорные системы относится к числу образовательных дисциплин, Является дисциплиной выбора и изучается на 3-м году обучения, в 5-м семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования. Для успешного освоения дисциплины необходимы теоретические основы и базовые представления физиологических наук (физиология человека и животных, высшей нервной деятельности); теоретические основы и практические достижения основ биологии человека (анатомия, физиология, патологическая физиология, экология и здоровье); основы биоэтики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенция выпускников)

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сенсорные системы» являются подготовка квалифицированных, профессиональных кадров в области биология; формирование у аспирантов понятия о способах получения живыми объектами информации об изменениях в окружающей среде с помощью сенсорных систем; их организации и принципах функционирования, а также подходах к созданию искусственных аналогов.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- Общие принципы классификации и организации сенсорных образований;
- Универсальные принципы генерации рецепторного потенциала при стимуляции рецепторов;
- Принципы кодирования поступающей извне информации об окружающем мире;
- Организацию и особенности работы различных сенсорных систем.

Уметь:

- излагать самостоятельно свои представления о функции тех или иных сенсорных образований;

Владеть:

- способами самостоятельной работы с необходимой информацией по физиологии сенсорных систем;
- готовить выступления на семинарских занятиях по различным разделам данного курса.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и этап формируемой компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-2: способность к формированию новых конкурентоспособных идей в области функционирования, регуляции организма человека и животных в	<i>Знать:</i> направления, проблемы, теории функциональной организации человека и животных в норме и патологии, основные методы научно-исследовательской деятельности <i>Уметь</i> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля
1.	Основные представления о сенсорных системах	Многообразие сенсорных систем. Классификация рецепторов. Основные принципы функционирования. Иннервация. Принципы кодирования.	Семинар	Представление презентаций, Обсуждение презентаций по теме занятия.
2.	Основные виды механорецепторных систем	Рецепторы легких. Рецепторы сердца и сосудов. Рецепторный аппарат выделительной системы. Система проприорецепции. Мышечные рецепторы и организация двигательных актов. Функция каротидной зоны. Структура и функция каротидных рецепторов. Висцеральная болевая рецепция	Семинар	Представление презентаций, Обсуждение презентаций по теме занятия.
3.	Хеморецепторные системы	Химическая коммуникация, ее принципы и участие в различных аспектах жизнедеятельности.	Семинар	Представление презентаций, Обсуждение презентаций по теме занятия.
4	Зрительная система	Сетчатка глаза позвоночных. Анатомия глаза позвоночных. Фоточувствительные элементы сетчатки. Зрительные пигменты.	Семинар	Представление презентаций, Обсуждение презентаций по теме занятия.

4. Образовательные технологии

Дисциплина «Сенсорные системы» предусматривает семинарские занятия с использованием мультимедийных презентаций с последующим их обсуждением, проведением дискуссий по актуальным вопросам изучения и моделирования сенсорных систем.

5. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

Оценивание самостоятельной работы аспирантов проводится в ходе проведения семинарских занятий по подготовленному выступлению и представленной презентации. Также оценивается активность аспиранта в ходе дискуссионного обсуждения по теме семинарского занятия.

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведен в приложении 1.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- ответы на вопросы по презентации;
- представление доклада по индивидуальной творческой работе;
- ответы на вопросы на зачете.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются практические контрольные задания (далее – ПКЗ, описывающие проблемные и нестандартные ситуации).

- подготовка докладов и презентаций;
- участие в дискуссии на занятиях.

6.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Описание шкал оценивания

Зачтено	Участие не менее чем в половине семинарских занятий. Способность обосновать свою точку зрения в ходе дискуссии. Не более 2-3 ошибок в содержании и оформлении презентации и доклада по презентации. Представление реферата
Не зачтено	Участие менее чем в половине семинарских занятий. Неспособность логично обосновать свою точку зрения в ходе дискуссии. Содержание или оформление доклада и реферата не может быть признано удовлетворительным.

6.3 Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций.

Требования к презентации и докладу:

Работа должна представлять собой обзор научной и научно-технической литературы по теме доклада. Должны быть проанализированы источники как на государственном, так и на английском языке. Должен быть проведен анализ материала, четко сформулированы цели и задачи проведения обзора, а также основные выводы или заключение. Тема доклада может быть связана с собственным диссертационным проектом аспиранта, если он согласуется с данной дисциплиной. В этом случае тематика доклада должна быть согласована с преподавателем. Время доклада – 8-12 минут. Презентация должна быть выполнена на русском языке в программе PowerPoint, адекватно иллюстрирована (рисунками, схемами, таблицами), логически согласована с докладом. Желательно свободное изложение доклада без зачитывания печатного текста. Оценивается владение

материалом по теме работы, умение сформулировать ответы на вопросы, умение поддержать дискуссию.

6.4. Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций.

Темы по разделу «Основные представления о сенсорных системах».

1. Многообразие сенсорных систем.
2. Классификация рецепторов.
3. Высокая чувствительность рецепторов к адекватным раздражителям.
4. Интерес для бионики, биоэлектроники, создание технических аналогов. Многообразие в строении сенсорных систем.
5. Основы классификации.
6. Общая характерная функция рецепторов – генерация нервных импульсов.
7. Генераторный потенциал.
8. Механизм возникновения нервных импульсов в нервном волокне.
9. Взаимодействие рецепторных клеток.
10. Центральное представление сенсорных систем.
11. Принципы работы сенсорных центров.

Темы по разделу «Основные виды механорецепторных систем».

1. Рецепторный аппарат кожи.
2. Классификация кожных рецепторов.
3. Теория специфической и неспецифической кожной рецепции.
4. Рецепция температурных, тактильных и болевых стимулов.
5. Строение мышечных веретен и сухожильных рецепторов Гольджи.
6. Назначение мышечных рецепторов в организации движений.
7. Мышца как орган с хорошо развитой обратной связью.
8. Моделирование принципов организации движений в различных технических устройствах.
9. Природа рецепторов внутренних органов.
10. Функция полукружных каналов.
11. Вестибулярные рефлексы.
12. Значение исследований вестибулярной системы для космических полетов человека.
13. Диапазон звуков, воспринимаемых различными животными.
14. Строение органа слуха у млекопитающих.
15. Внутреннее ухо. Улитка. Кортиев орган. Рецепторные элементы кортиева органа. Наружные и внутренние волосковые клетки.

Темы по разделу «Хеморецепторные системы»

1. Химическая коммуникация, ее принципы и участие в различных аспектах жизнедеятельности.
2. Развитие обоняния в животном мире: макросматики, микросматики, аносматики.
3. Анатомия носа; размещение обонятельного эпителия. Типы обонятельных рецепторных клеток.
4. Вомерозальный орган и рецепция половых феромонов.
5. Размещение вкусовых рецепторов в организме. Вкусовые почки. Вкусовые сосочки. Их типы.

6. Иннервация языка.
7. Анализ химического состава крови и других сред организма.
8. Каротидная хеморецепция.

Темы по разделу «Зрительная система»

1. Сетчатка глаза позвоночных.
2. Диапазон электромагнитных колебаний, воспринимаемых глазом.
3. Чувствительность зрительного анализатора.
4. Диапазон интенсивностей света, воспринимаемых глазом.
5. Анатомия глаза позвоночных. Сетчатая оболочка (ретины): 10 слоев сетчатки (микроскопическое строение).
6. Особенности строения сетчатки позвоночных: инвертированность, количественные взаимоотношения клеток в слоях сетчатки.
7. Фоточувствительные элементы сетчатки: палочки и колбочки
8. Субмикроскопическое строение: наружный сегмент, внутренний сегмент.
9. Зрительные пигменты. Палочковые и колбочковые пигменты.
10. Биохимия зрительных пигментов.
11. Спектры поглощения.
12. Действие света на зрительные пигменты.

Вопросы к зачету

1. Многообразие сенсорных систем.
2. Основные принципы организации сенсорных систем.
3. Основы классификации сенсорных образований.
4. Этапы преобразования сигналов в сенсорных системах.
5. Центральное представительство сигналов сенсорных систем и принципы работы сенсорных центров. Высокая чувствительность висцерорецепторов к адекватным раздражителям.
6. Интерес для бионики, биоэлектроники, создание технических аналогов. Многообразие в строении висцеральных сенсорных систем.
7. Основные принципы функционирования висцерорецепторов.
8. Взаимодействие рецепторных клеток.
9. Рецепторы легких. Рецепторы сердца и сосудов.
10. Рецепторный аппарат выделительной системы.
11. Система проприорецепции.
12. Мышечные рецепторы и организация двигательных актов.
13. Назначение мышечных рецепторов в организации движений.
14. Мышца как орган с хорошо развитой обратной связью.
15. Моделирование принципов организации движений в различных технических устройствах.
16. Рецепция химического состава крови и других сред организма.
17. Функция каротидной зоны.
18. Структура и функция каротидных рецепторов.
19. Химическая коммуникация в животном мире.
20. Обоняние позвоночных.
21. Вкусовая рецепция.
22. Хеморецепция внутренних органов.
23. Анатомия глаза позвоночных.
24. Сетчатка глаза позвоночных.
25. Зрительные пигменты.

По решению преподавателя для оценки знаний по компетенциям курса могут использоваться тесты (*полный перечень заданий приводится в приложении 2 ФОС*).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 12.02.2014 №55-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Анатомия, физиология и патология сенсорных систем [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Б. М. Коган, К. В. Машилов . - М. : Аспект Пресс, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785756705607.html>
2. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.К. Антропова - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215887.html>
3. Хомутов А.Е. Физиология высшей нервной деятельности: Учебник для студентов биологических вузов Рег.№ 939.15.01
4. Хомутов А.Е. Физиология центральная нервной системы: Учебник для студентов биологических вузов Рег.№ 940.15.01

б) дополнительная

1. Шульговский В. В. - Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии: учебник для студентов биол. специальностей вузов. - М.: Академия, 2003. - 464 с.
2. Фундаментальная и клиническая физиология: учеб. для студентов высших мед. учеб. заведений и биол. фак. ун-тов, обучающихся по специальности "Физиология". - М.: Академия, 2004. - 1072 с.
3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014

в) Интернет-ресурсы

Научная электронная библиотека www.e-library.ru

8. Материально-техническое обеспечение

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – доска, проектор, ноутбук, экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки.

Автор (ы) _____ Дерюгина А.В.
Рецензент (ы) _____ Кравченко Г.А.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 30 августа 2021 года, протокол № 1.

Приложение 1

Карты компетенций, в формировании которых участвует дисциплина
ПК-2: Способность к формированию новых конкурентоспособных идей в области функционирования, регуляции организма человека и животных в норме и при альтерации функций

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: навыками технологий сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
ВЛАДЕТЬ: навыками выбора методов и средств решения задач исследования	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования	Успешное и систематическое применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования

ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
а- УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Отсутствия умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов