

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БИОФИЗИКИ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

 **Е.И. Скафра**

«28» июня 2019г.



Рабочая программа учебной дисциплины
«БИОФИЗИКА СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ»
(спецкурс №2)

Направление подготовки:	06.04.01 Биология
Магистерская программа:	биофизика
Программа подготовки:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная. заочная

Донецк 2019

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методический
и учебной работе

«28» июня 2019 г.



Программа учебной дисциплины «Биофизика сенсорных систем» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г. № 1052.

Программа дисциплины составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от "28" сентября 2016 г. № 1002, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 20 октября 2016 г. № 1652, «Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования», утвержденный приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики «10» ноября 2017 года № 1171, учебных планов по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденных Ученым Советом Университета от 02.04.2019 г., протокол № 3 и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 102/05 от 31.05 2019 г.).

Разработчик:

д.б.н., профессор кафедры биофизики

О.С. Горецкий

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биофизики

Протокол № 13 от «23» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой

С.В. Беспалова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 9 от «24» мая 2019 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Е.В. Прокопенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:

Учебная дисциплина «Биофизика сенсорных систем» входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистерская программа: биофизика). Дисциплина реализуется на биологическом факультете ГОУ ВПО «ДонНУ» кафедрой биофизики.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами бакалавриата, а также предшествующими и сопутствующими дисциплинами магистратуры: Методология и методы научных исследований, Компьютерные технологии в биологии, Иностранный язык профессиональной направленности, Количественный анализ биологических данных, Биофизические методы в экологическом мониторинге, Экологическая биофизика, Физические методы диагностики и лечения в современной медицине, Биофизика высоких давлений.

Также освоение данной дисциплины необходимо для решения задач учебной (по получению первичных профессиональных умений и навыков), производственной (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) и преддипломной практик, научно-исследовательской работы и будущей профессиональной деятельности.

2. Структура дисциплины

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	06.04.01 Биология	
Магистерская программа	биофизика	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части	
Формы контроля	модульный контроль, промежуточная аттестация (зачет)	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	2
Год подготовки	1	1
Семестр	2	-
Количество часов	72	72
- лекционных		
- практических, семинарских	14	4
- лабораторных	14	2
- самостоятельной работы	44	66
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов, т.ч.	5,1	
аудиторных	1+1	

3. Описание учебной дисциплины.

Цели и задачи.

Цель – формировать у студентов базовые фундаментальные знания по биофизике сенсорных систем, научить их использовать знание дисциплины для анализа и характеристики видов рецепции, организма; научить оценивать действия принципов функционирования сенсорных систем разных видов раздражителей на организм и самостоятельно проводить анализ практических задач по биофизике сенсорных систем.

Задачи – расширить и углубить знания студентов по биофизике; раскрыть принципы биологии сенсорных систем и использования в ней биофизики; предоставить студентам возможность анализировать и обобщать явления рецепции; определить пути практического воплощения биофизики сенсорных систем в процессы контроля функционального состояния организма и профилактики нарушений здоровья.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 06.04.01 Биология и основной образовательной программы высшего образования направления подготовки 06.04.01 Биология (магистерская программа: биофизика):

а) общекультурных (ОК):

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

б) общепрофессиональных (ОПК):

готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ОПК-3);

в) профессиональных (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);

способностью генерировать новые идеи и методические решения (ПК-4).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать: методологию и методы биофизических исследований функционирования сенсорных систем организма; особенности трансформации внешнего раздражения (стимула) в различных видах рецепторов; принципы развития общих реакций на внешние раздражения и их последствий на уровне целостного организма;

уметь: определять цель и задачи экспериментальных и реальных исследований в биофизике сенсорных систем; использовать, адекватные задачам, биофизические методы их решения, аппаратуру, оборудование или другие средства; решать задачи по изученным темам;

владеть: основами биофизических методов исследования сенсорных систем организма; навыками работы по проведению исследования функционирования сенсорных систем и их анализа.

4. Содержание учебной дисциплины и формы организации учебного процесса

Дисциплины «Биофизика сенсорных систем» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические и лабораторные занятия, самостоятельную работу студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов обучения.

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, блочно-модульное обучение.

Использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; рассмотрение и решение задач, максимально приближенных к конкретным ситуациям и условиям; тесты и контрольная работа.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, написание реферата, а также подготовку к лабораторным занятиям.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
Тема 1. Основные понятия биофизики анализаторных систем. Основы рецепции.	Раздражители внешней среды, их виды и характеристики. Рецепция и виды рецепторов. Классификация рецепторов. Характеристика основных видов рецепторов.
Тема 2. Общие принципы функционирования сенсорных систем организма.	Функции сенсорных систем. Характеристики ощущений (модальность, интенсивность, пространственная и временная суммация). Рецепторный потенциал, генераторный потенциал, их особенности, свойства рецепторного потенциала, трансдукция.
<i>Содержательный модуль 2</i>	
Тема 3. Трансформация внешнего раздражения в рецепторах.	Общие принципы трансформации внешнего раздражения (стимула) в рецепторах. Зрительная сенсорная система. Особенности трансформации светового и цветового раздражения (стимула) в фоторецепторах.
Тема 4. Слуховая сенсорная система.	Особенности трансформации звукового раздражения (стимула) в механорецепторах. Вестибулярная сенсорная система.
Тема 5. Обонятельная сенсорная система.	Особенности трансформации внешнего химического раздражения (стимула) в рецепторах обоняния.
Тема 6. Вкусовая сенсорная система.	Особенности трансформации внешнего химического раздражения (стимула) в рецепторах вкуса.
Тема 7. Соматовисцеральная сенсорная система.	Проприорецепция. Особенности трансформации внешнего температурного раздражения (стимула) в терморецепторах. Ноцирецепция.

Тематический план учебной дисциплины

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма						Заочная форма					
	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Содержательный модуль 1. Основы рецепции и функционирования сенсорных систем организма												
<i>Тема 1.</i> Основные понятия биофизики анализаторных систем. Основы рецепции.	8		2		6		9				9	
<i>Тема 2.</i> Общие принципы функционирования сенсорных систем организма.	13		2	4	7		12		2		10	
Итого по 1 содержательному модулю	21		4	4	13		21		2		19	
Содержательный модуль 2. Особенности организации и функционирования различных сенсорных систем. Трансформация раздражения в рецепторах												
<i>Тема 3.</i> Трансформация внешнего раздражения в рецепторах.	13		2	4	7		13		2	2	9	
<i>Тема 4.</i> Слуховая сенсорная система.	12		2	4	6		11				11	
<i>Тема 5.</i> Обонятельная сенсорная система.	8		2		6		9				9	
<i>Тема 6.</i> Вкусовая сенсорная система.	8		2		6		9				9	
<i>Тема 7.</i> Соматовисцеральная сенсорная система.	10		2	2	6		9				9	
Итого по 1 содержательному модулю	51		10	10	31		51		2		47	
Всего часов по курсу	72		14	14	44		72		4		66	

5. Методические рекомендации для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

Лекционные занятия не предусмотрены учебным планом.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>
1	Основные понятия биофизики анализаторных систем. Основы рецепции.
2	Общие принципы функционирования сенсорных систем организма.
3	Трансформация внешнего раздражения в рецепторах.
4	Слуховая сенсорная система.
5	Обонятельная сенсорная система.
6	Вкусовая сенсорная система.
7	Соматовисцеральная сенсорная система.

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

<i>№ п/п</i>	<i>Тема лабораторного занятия</i>
1	Исследование осязательной чувствительности у человека
2	Количественное определение порогов цветовой чувствительности у человека
3	Количественное определение порогов слуховой чувствительности у человека
4	Исследование вкусовой чувствительности у человека
5	Определение свойств и характеристик высшей нервной деятельности

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, написание реферата, а также подготовку к лабораторным занятиям.

<i>№ п/п</i>	<i>Вид работы</i>	<i>Количество часов</i>	
		<i>очная форма</i>	<i>заочная форма</i>
1	Изучение учебной и методической литературы	14	26
2	Составление конспектов и подготовка к лабораторным работам	15	20
3	Написание реферата	15	20
Всего		44	66

Перечень рефератов для самостоятельной работы студентов

1. Общие черты различных сенсорных систем: рецептивные поля, карты сенсорных поверхностей, пусковые (триггерные) стимулы.

2. Механочувствительность клеточных мембран. Механочувствительные каналы бактерий и млекопитающих.
3. Биофизические механизмы кинестезии у членистоногих животных и млекопитающих.
4. Хемочувствительность бактерий. Хеморецепция внутренней среды организма у млекопитающих.
5. Вкусная и обонятельная сенсорные системы у насекомых.
6. Зрительные системы у различных беспозвоночных.
7. Зрительные системы у различных позвоночных.
8. Основы молекулярной биологии термочувствительности пойкилотермных и гомойотермных животных. Термосенсоры различных частей тела.
9. Сенсорная чувствительность животных к инфракрасному излучению и поляризованному свету.
10. Сенсорная чувствительность животных к электрическому и магнитному полям.

7. Индивидуальные задания

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Понятие о сенсорных системах, раздражители и их классификация.
2. Характеристика различных раздражителей внешней среды.
3. Рецепция, рецепторы. Принципы классификации рецепции.
4. Экстеро-, интеро-, первично- и вторичночувствующие рецепторы.
5. Моно- и полимодальные, инкапсулированные, болевые и терморецепторы.
6. Общие характеристики функционирования сенсорных систем.
7. Законы, описывающие интенсивность ощущения внешних раздражителей.
8. Общие принципы трансформации внешнего раздражения в нервные процессы в сенсорных системах.
9. Трансформация внешнего раздражения в зрительной сенсорной системе.
10. Трансформация внешнего раздражения в слуховой сенсорной системе.
11. Трансформация внешнего раздражения в вестибулярной сенсорной системе.
12. Физико-химические теории пахучести веществ.
13. Трансформация химического раздражения в обонятельной сенсорной системе.
14. Преобразование химических стимулов в сенсорной системе вкуса.
15. Трансформация раздражений в мышечной сенсорной системе (проприорецепция).
16. Трансформация температурного стимула в соматовисцеральной сенсорной системе.
17. Трансформация болевого раздражения (ноцицепция).
18. Характеристика первичного и вторичного биоэлектрических ответов, возникающих в корковом отделе анализаторов.

9. Образец модульного контроля

Вопросы к модульному контролю

Содержательный модуль 1. Основы рецепции и функционирования сенсорных систем организма

1. Характеристика раздражителей и принципы их классификации.
2. Понятия рецепция и рецепторы. Принципы классификации рецепторов.
3. Общие принципы функционирования сенсорных систем.
4. Какими законами можно описать интенсивность ощущения внешних раздражителей.

5. Основные принципы трансформации внешнего раздражения в нервные процессы.

Содержательный модуль 2. Особенности организации и функционирования различных сенсорных систем. Трансформация раздражения в рецепторах

1. Трансформация внешнего раздражения в фоторецепторной системе.
2. Возникновение электрического ответа при фотопревращениях зрительного пигмента родопсина.
3. Цветовая фоторецепция. Теории цветоощущения.
4. Трансформация внешнего звукового колебания в физиологический процесс.
5. Трансформация химического воздействия на обонятельные рецепторы.
6. Преобразование химических стимулов во вкусовых рецепторах.
7. Трансформация температурного воздействия в физиологический процесс.
8. Болевая рецепция (ноцицепция) и ее особенности.

10. Образец экзаменационного билета

Экзамен не предусмотрен учебным планом

11. Образец тестового задания (при наличии)

12. Критерии оценивания

Согласно модульному принципу организации учебного процесса содержание курса «Биофизика сенсорных систем» состоит из двух зачетных модулей. Зачетный (содержательный) модуль состоит из теоретического материала и анализа полученных результатов выполненных лабораторных работ.

Результаты промежуточной аттестации оцениваются по государственной шкале и шкале ECTS.

	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Самостоятельная работа студента	20
	Лабораторные работы	5
Содержательный модуль 2	Лабораторные работы	5
Модульный контроль		30
Зачет		40
Общий итог		100

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости и шкалы ECTS

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90–100	5 (отлично)	зачтено
B	80–89	4 (хорошо)	зачтено
C	75–79	4 (хорошо)	зачтено
D	70–74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60–69	3 (удовлетворительно)	зачтено

FX	35–59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения **практических занятий** требуется аудитория, оборудованная меловой или интерактивной доской, проекционными средствами и экраном. Для проведения **лабораторных занятий** по данному курсу необходима аудитория, оборудованная лабораторными столами, измерительными приборами и аппаратурой.

14. Рекомендованная литература

Основная

1. Конспект лекций по курсу «Биофизика сенсорных систем» [Электронный ресурс] / [сост. О. С. Горецкий] ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Биологический факультет, Кафедра биофизики. – Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

2. Физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности [Текст]: в 2 т.: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальностям психологии. Т. 1: Физиология сенсорных систем / [Я. А. Альтман и др.]; под ред. Я. А. Альтмана, Г. А. Куликова. – Москва: Академия, 2009. – 287 с. (3 экз.)

3. Физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности [Текст]: в 2 т.: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальностям психологии. Т. 2: Физиология высшей нервной деятельности / [Н. Г. Андреева и др.]; под ред. Я.А. Альтмана, Г. А. Куликова, В. О. Самойлова. – Москва: Академия, 2009. – 216 с. (3 экз.)

Дополнительная

1. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Биофизика сенсорных систем» [Электронный ресурс] : (для магистров направления подготовки 06.04.01 Биология, профиль биофизика) / [сост. О.С. Горецкий]; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Кафедра биофизики. - Донецк : ДонНУ, 2017. - Электронные данные (1 файл).

2. Максимович В. А. Медицинская психофизика / В.А. Максимович, В.В. Мухин, С.В. Беспалова ; ГП НИИ мед.-экол. проблем Донбасса и угольн. пром-ти ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2001. - 151 с. (4 экз.)

3. 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. - Электронные данные (1 файл).

4. Біофізика: підруч. для студ. біол. спеціальностей вищ. навч. закл. / П.Г. Костюк, В.Л. Зима, І. С. Магура та ін.; Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ : Київський ун-т, 2008. – 567 с. (51 экз.)

5. Смит К.Ю.М. Биология сенсорных систем /К.Ю.М. Смит; Пер. с англ. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 583 с.: ил. – (Интеллектуальные и адаптивные системы). (1 экз.)

15. Информационные ресурсы

1. <http://library.donnu.ru/catalog/> – Электронный каталог+ 3 Электронные картотеки Научной библиотеки ДонНУ

2. <http://repo.donnu.ru/> – Электронный архив ДонНУ (репозиторий)
3. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека (НЭБ)
4. <https://dvs.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций
5. <https://www.biblio-online.ru/> – Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
6. <https://cyberleninka.ru/> – Научная электронная библиотека «Киберленинка»

16. Программное обеспечение (при наличии)

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

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20__ год. Протокол заседания кафедры № __ от ____.

Зав. кафедрой биофизики

С.В. Беспалова

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 20__ год. Протокол заседания кафедры № __ от ____.

Зав. кафедрой биофизики

С.В. Беспалова