

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Полябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.11.2023 15:11:06
Уникальный программный ключ:
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной,
воспитательной работе
и молодежной политике



С.Ю. Пигина
2023 г.

Кафедра

Радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биофизика сенсорных систем»

Направление подготовки
06.04.01 Биология

профиль подготовки
Молекулярная биология и биофизика

уровень высшего образования
магистратура

форма обучения: очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

- Приказа Министра Минобрнауки РФ № 934 от «11» августа 2020 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «28» августа 2020 г., регистрационный № 59532);
- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

РАЗРАБОТЧИКИ:

И.о.зав кафедрой



М.В. Щукин

Профессор



А.А. Олешкевич

(должность)

(подпись, дата)

(ФИО)

РЕЦЕНЗЕНТ:

Профессор кафедры
иммунологии и
биотехнологии ФГБОУ ВО
МГАВМиБ — МВА имени
К.И. Скрябина



О.Б. Литвинов

(должность)

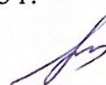
(подпись, дата)

(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова
Протокол заседания № 15 от «15» июня 2023 г.

И.о.зав. кафедрой



М.В. Щукин


(должность)

(подпись, дата)

(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии
Протокол заседания № 3 от «23» июня 2023 г.

Председатель комиссии




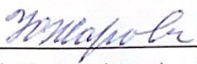
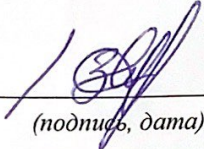

М.В. Горбачева

(должность)

(подпись, дата)

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	С.А. Захарова <i>(ФИО)</i>
Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Ю.П. Жарова <i>(ФИО)</i>
Декан факультета биотехнологии и экологии <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	М.В. Новиков <i>(ФИО)</i>
Директор библиотеки <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Н.А. Москвитина <i>(ФИО)</i>

1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- подготовить специалистов для фундаментальной и прикладной науки в области клеточной биологии, биофизики, обладающих современными теоретическими знаниями, способных формулировать научные и прикладные задачи.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение углубленных знаний о современных теориях и представлениях в области общей биофизики и биофизики сенсорных систем разных видов животных;
- применение методических подходов при изучении биофизики и нейробиологии;
- формирование комплексного подхода в теоретическом и методическом освоении изучаемой дисциплины..

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Биофизики сенсорных систем животных» направлен на формирование и развитие следующих компетенций, согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология: ОПК-1, ОПК-2 *Теоретические и практические основы профессиональной деятельности.*

Планируемые результаты обучения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых	ИД-1 _{ОПК-1} Знать современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук;	Знает: современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук;
		ИД-2 _{ОПК-1} Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Умеет: анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в биофизике сенсорных систем разных видов животных, способен формулировать инновационные предложения для решения стандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку;

	нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.	ИД-3 _{ОПК-1} Владеть навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.	Владеет: навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.
2.	ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД-1 _{ОПК-2} Знать теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Знает: теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в области биофизики сенсорных систем разных видов животных и нейробиологии
		ИД-2 _{ОПК-2} Уметь творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов;	Умеет: творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов в области биофизики и нейробиологии
		ИД-3 _{ОПК-2} Владеть: навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.	Владеет: навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений в области биофизики и нейробиологии

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.05 «Биофизики сенсорных систем животных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП по направлению подготовки 06.04.01 (уровень магистратура) и осваивается:

- по очной форме обучения на 1 курсе во 2 семестре;
- по очно-заочной форме обучения на 2 курсе.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 часа

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	семестр	семестр
	2	3
Общий объем дисциплины	144	144
Контактная работа:	74,65	38,65
лекции	28	10
занятия семинарского типа, в том числе:	44	26
практические занятия, включая коллоквиумы	32	14
лабораторные занятия	12	12
другие виды контактной работы	2,65	2,65
Самостоятельная работа обучающихся:	60,35	96,35
изучение теоретического курса	30	50
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	25	38
подготовка курсовой работы	—	—
другие виды самостоятельной работы	5,35	8,35
Промежуточная аттестация:		
зачет		
зачет с оценкой		
экзамен	9	9
другие виды промежуточной аттестации		
Всего, час	144	144

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы дисциплины (модуля):

Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
	Практические занятия, коллоквиумы		Лабораторные занятия			
1	Общие принципы работы биосенсоров	2	2	-	6,35	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Особенности механорецепции разных видов животных	10	8	4	10	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Особенности хеморецепции разных видов животных. Ноцицепция	10	8	-	19	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Особенности электрорецепции разных видов животных	2	6	4	8	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Фоторецепция. Биофизика зрения	4	8	4	17	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
Итого:		28	32	12	60,35	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3

Очно-заочная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очно-заочная форма обучения				ИДК
		Лекции, час	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
	Практические занятия, коллоквиумы		Лабораторные занятия			
1	Общие принципы работы биосенсоров	2	2	-	10	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Особенности механорецепции разных видов животных	2	4	4	24	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Особенности хеморецепции разных видов животных. Ноцицепция	2	4	-	20	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Особенности электрорецепции разных видов животных	2	2	4	12,35	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Фоторецепция. Биофизика зрения	2	2	4	30	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3
Итого:		10	14	12	96,35	ОПК-1.1.; ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1.; ОПК-2.2 ОПК-2.3

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.		
			ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	Общие принципы работы биосенсоров	Общие принципы работы биосенсоров. Кодирование информации.	2	2	-
2	Особенности механорецепции разных видов животных	Кинестезия разных видов животных. Баро- и волюморецепция Сенсорные системы равновесия. Акустические биосенсорные системы. Тактильная чувствительность разных видов животных	10	2	-
3	Особенности хеморецепции разных видов животных. Ноцицепция	Сенсорные системы обоняния животных разных сред обитания. Вкусовые рецепторы разных видов животных. Особенности рецепции кислого, сладкого, горького, солёного. Вкус умами. Гигрорецепция. Ноцицепция	10	2	-
4	Особенности	Особенности электрорецепции животных разных сред обитания.	2	2	-

	электрорецепции разных видов животных				
5	Фоторецепция. Биофизика зрения	Биофизические основы фоторецепции. Биофизика зрения животных разных сред обитания.	4	2	-

Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.		
			ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	Общие принципы работы биосенсоров	Общие принципы работы биосенсоров. Кодирование информации. Биофизические механизмы. Особенности и основные механизмы экстеро- и интэрорецепции.	2	2	-
2	Особенности механорецепции разных видов животных	<ul style="list-style-type: none"> • Кинестезия разных видов животных. Баро- и волноморецепция • Сенсорные системы равновесия. Вестибулярная дисфункция. • Акустические биосенсорные системы. Механизмы восприятия акустических волн разных физических характеристик. • Осязание как сенсорная модальность. Тактильная чувствительность разных видов животных 	8	4	-
3	Особенности хеморецепции разных видов животных Ноцицепция	<ul style="list-style-type: none"> • Сенсорные системы обоняния животных разных сред обитания. • Вкусовые рецепторы разных видов животных. Особенности рецепции кислого, сладкого, горького, солёного. Вкус умами. • Гигрорецепция. Молекулярные основы биофизики хеморецепции. • Биофизические механизмы хеморецепции разных сенсорных модальностей. • Ноцицепция 	8	4	-
4	Особенности электрорецепции разных видов животных	Физические и биофизические основы взаимодействия электромагнитного излучения с рецепторными системами. Особенности электрорецепции животных разных сред обитания. Использование ЭМИ в диагностике и терапии. Повреждающее действие ЭМИ.	6	2	-
5	Фоторецепция. Биофизика зрения	Биофизические основы фоторецепции. Биофизика зрения животных разных сред обитания. Темновое и цветовое зрение разных видов животных. Восприятие движущихся объектов и пространства.	8	2	-

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.		
				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	Общие принципы работы биосенсоров	Общие принципы работы биосенсоров. Кодирование информации.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,35	10	
2	Особенности механорецепции разных видов животных	Кинестезия разных видов животных. Баро- и волноморецепция Сенсорные системы равновесия. Акустические биосенсорные системы. Тактильная чувствительность разных видов животных	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	10	24	
3	Особенности хеморецепции разных видов животных Ноцицепция	Сенсорные системы обоняния животных разных сред обитания. Вкусовые рецепторы разных видов животных. Особенности рецепции кислого, сладкого, горького, солёного. Вкус умами. Гигрорецепция. Ноцицепция	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	19	20	

4	Особенности электрорецепции разных видов животных	Особенности электрорецепции животных разных сред обитания.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	8	12,35	
5	Фоторецепция. Биофизика зрения	Биофизические основы фоторецепции. Биофизика зрения животных разных сред обитания.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	17	30	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Артюхов В.Г., Ковалев Т.А., Шмелев В.П. Биофизика : Учеб. Пособие. -Воронеж, изд-во ВГУД, 2008. - 336 с.
2. Смирнов В.М., Будылина С.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М. : Издат. центр «Академия», 2003. — 304 с. — ISBN 5-7695-0786-1. — С. 178—196.
3. Батуев А.С. Глава 2. Сенсорная функция мозга. #1. Общие принципы конструкции сенсорных систем // Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. — 3. — СПб.: Питер, 2010. — 317 с. — ISBN 978-5-91180-842-6. — С. 46—51.
4. Батуев А.С. Глава 2. Сенсорная функция мозга. #2-3. Закономерности обнаружения сигналов. Системная организация процессов кодирования информации // Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. — 3. — СПб.: Питер, 2010. — 317 с. — ISBN 978-5-91180-842-6. — С. 51—56.
5. Альтман Я. А. Глава 5. Пространственный слух // Слуховая система / Ред. Я. А. Альтман. — Л.: Наука, 1990. — 620 с. — (Основы современной физиологии). — ISBN 5-02-025643-9. — С. 366—448.

Дополнительная литература:

1. Рубин А.Б. Биофизика: В 2-х кн.: Учебник. Кн.2 Биофизика клеточных процессов.- М.: Высш. Шк.- 2010 г. – 303 с.
2. Понаморенко Г.Н., Туровский И.И. Биофизические основы физиотерапии. – М. – Медицинская книга. – 2006. – 487 с.
3. Хандверкер Х. Глава 8. Общая сенсорная физиология // Физиология человека: в 3-х томах. Т. 1. Пер. с англ = Human Physiology. Edited by R. F. Schmidt and G. Thews. 2nd, completely revised edition / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса (перевод под ред. акад. П. Г. Костюка). — М.: Мир, 1996. — 323 с. — ISBN 5-03-002545-6. — С. 178—196.
4. Смирнов В. М., Будылина С. М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Издат. центр «Академия», 2003. — 304 с. — ISBN 5-7695-0786-1. — С. 178—196.

Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	-	-	-
Электронно-библиотечные системы			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com	Режим доступа: для авториз. пользователей

2.	Электронно-библиотечная система «Book.ru»	https://www.book.ru	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://znanium.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
4.	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	https://rucont.ru	Режим доступа: для авториз. пользователей
Профессиональные базы данных			
1.	PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/	Режим доступа: для авториз. пользователей
Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ — МВА имени К.И. Скрябина	https://portal.mgavm.ru/login/index.php	Режим доступа: для авториз. пользователей

Методическое обеспечение:

Отсутствует

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Основы фотобиологии» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 3	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет»
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 204	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, микроскопы Микромед С-1 (во внеучебное время хранятся в помещении для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 204В)
3.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 205	Комплект специализированной мебели, учебная доска, микроскопы Микромед С-1 (во внеучебное время хранятся в помещении для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 204Г), установка для проведения пламенного эмиссионного анализа (ПФМ-02), набор химической посуды для приготовления исследуемых образцов; спектрофотометры СФ-10, СФ-18, СФ-46; фотоколориметры КФК-2, ФЭКМ – 56, наборы кювет из оптического и кварцевого стекла; спектрофлуориметр Hitachi; люминесцентный микроскоп; установка для регистрации биохемилуминесценции; установка для определения степени поляризации флуоресценции; гомогенизаторы, встряхиватели, аналитические весы, дистиллятор ДЭ-4, сушильный шкаф, термостат, холодильник, наборы реактивов, химическая посуда.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

Кафедра
Радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биофизика сенсорных систем животных»

Направление подготовки
06.04.01 Биология

профиль подготовки
Молекулярная биология и биофизика

уровень высшего образования
магистратура

форма обучения: очная

1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется в формах:

1. Опрос
2. Тест

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме:

Экзамен

2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
ОПК-1			
Знать: современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук	Глубокие знания современных актуальных проблем, основных открытий и методологических разработок в области биологических и смежных наук	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании современных актуальных проблем, основных открытий и методологических разработок в области биологических и смежных наук	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о современных актуальных проблем, основных открытий и методологических разработок в области биологических и смежных наук	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний современных актуальных проблем, основных открытий и методологических разработок в области биологических и смежных наук	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Уметь в совершенстве анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Отлично	Высокий
	Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать	Неудовлетворительно	Не сформирован

	инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку		
Владеть: навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Полное овладение навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Отлично	Высокий
	Владение навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-2			
Знать теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Глубокие знания теоретических основ, традиционных и современных методов исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании теоретических основ, традиционных и современных методов исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о теоретических основах, традиционных и современных методов исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний теоретических основ, традиционных и современных методов исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Уметь в совершенстве творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Отлично	Высокий
	Уметь творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Полное овладение навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Отлично	Высокий
	Владение навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений	Неудовлетворительно	Не сформирован

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Общие принципы работы биосенсоров	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-1 ОПК-2
2.	Особенности механорецепции разных видов животных	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-1 ОПК-2
3.	Особенности хеморецепции разных видов животных Ноцицепция	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-1 ОПК-2
4.	Особенности электрорецепции разных видов животных	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-1 ОПК-2
5.	Фоторецепция. Биофизика зрения	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-1 ОПК-2

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- экзамен проводится во 2 семестре 1 курса.

Очно-заочная форма обучения:

- экзамен проводится в 3 семестре 2 курса.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине:

1. Банк вопросов к экзамену.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:

- комплект вопросов для опроса по дисциплине (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине (Приложение 2).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине. (Приложение 3);

Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)**Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции ОПК-1, ОПК-2**

1. Что называется пропускной способностью канала связи?
2. Сформулируйте закон Вебера.
3. Общие принципы работы биосенсоров.
4. Кодирование информации. Биофизические механизмы.
5. Особенности и основные механизмы экстеро- и интерорецепции.
6. Кинестезия разных видов животных.
7. Баро- и волюморцепция
8. Сенсорные системы равновесия.
9. Вестибулярная дисфункция.
10. Акустические биосенсорные системы.
11. Механизмы восприятия акустических волн разных физических характеристик.
12. Осязание как сенсорная модальность.
13. Тактильная чувствительность разных видов животных
14. Сенсорные системы обоняния животных разных сред обитания.
15. Вкусовые рецепторы разных видов животных.
16. Особенности рецепции кислого, сладкого, горького, солёного. Вкус умами.
17. Гигрорецепция.
18. Молекулярные основы биофизики хеморецепции.
19. Биофизические механизмы хеморецепции разных сенсорных модальностей.
20. Ноцицепция
21. Физические и биофизические основы взаимодействия электромагнитного излучения с рецепторными системами.
22. Особенности электрорецепции животных разных сред обитания.
23. Использование ЭМИ в диагностике и терапии. Повреждающее действие ЭМИ.
24. Биофизические основы фоторецепции.
25. Биофизика зрения животных разных сред обитания.
26. Темновое и цветовое зрение разных видов животных.
27. Восприятие движущихся объектов и пространства.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-1, ОПК-2):

Экспериментатор сделал расчет коэффициента корреляции и получил значение. Какой вывод можно сделать?

- A. Связь между исследуемыми величинами отсутствует.
- B. Связь между исследуемыми величинами обратная и слабая.
- C. Связь между исследуемыми величинами прямая и сильная.
- D. Экспериментатор ошибся в расчетах.
- E. Связь между исследуемыми величинами обратная и средняя.

ТЕМА: Элементы теории информации (теория)

З А Д А Н И Е № 1

Что называется информационной энтропией?

- A. Мера количества информации в одном сообщении.
- B. Мера определенности в системе
- C. Мера количества информации
- D. Мера неопределенности в системе
- E. Мера скорости передачи информации.

З А Д А Н И Е № 2

Выберите наиболее полное определение информации

- A. Информация - это сообщение, передаваемое по каналам связи.
- B. Информация - это любые сведения, сообщения о телах, процессах или явлениях, передаваемые с помощью материальных носителей.
- C. Информация - это совокупность сведений, сообщений о явлениях, процессах, предметах, привносящие новые знания об этих явлениях, процессах, предметах.
- D. Информация - это сигналы, применяющиеся для запоминания сообщений и представляющие собой более или менее устойчивые изменения среды.

З А Д А Н И Е № 3

Дайте определение единицы информатики - 1 бит

- A. Бит - это количество информации, заключенное в сообщении о том, что произошло одно из двух равновероятных событий.
- B. Бит - это количество информации, заключенное в сообщении, что произошло одно из восьми равновероятных событий.
- C. Бит - это количество информации, заключенное в сообщении, что произошли 2 равновероятных события.
- D. Бит - это количество информации, заключенное в сообщении о том, что произошло одно событие.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

Отметка	Критерии оценивания
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

Комплект вопросов к экзамену по дисциплине (ОПК-1, ОПК-2):*Примерные вопросы к экзамену:*

1. Общие принципы работы биосенсоров.
2. Кодирование информации. Биофизические механизмы.
3. Особенности и основные механизмы экстеро- и интерорецепции.
4. Кинестезия разных видов животных.
5. Баро- и волноморецепция
6. Сенсорные системы равновесия.
7. Вестибулярная дисфункция.
8. Акустические биосенсорные системы.
9. Механизмы восприятия акустических волн разных физических характеристик.
10. Осязание как сенсорная модальность.
11. Тактильная чувствительность разных видов животных
12. Сенсорные системы обоняния животных разных сред обитания.
13. Вкусовые рецепторы разных видов животных.
14. Особенности рецепции кислого, сладкого, горького, солёного. Вкус умами.
15. Гигрорецепция разных видов животных.
16. Молекулярные основы биофизики хеморецепции разных видов животных.
17. Биофизические механизмы хеморецепции разных сенсорных модальностей.
18. Ноцицепция
19. Физические и биофизические основы взаимодействия электромагнитного излучения с рецепторными системами.
20. Особенности электрорецепции животных разных сред обитания.
21. Использование ЭМИ в диагностике и терапии. Повреждающее действие ЭМИ.
22. Биофизические основы фоторецепции.
23. Биофизика зрения животных разных сред обитания.
24. Темновое и цветовое зрение разных видов животных.
25. Восприятие движущихся объектов и пространства у разных видов животных.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении экзамена

Отметка	Критерии оценивания
отлично	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
хорошо	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
удовлетворительно	не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

неудовлетворительно	не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
---------------------	---

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Биофизика сенсорных систем животных»

Специальность: 06.04.01

Форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры *Радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова*

Протокол заседания № ___ от « ___ » _____ 2023 г.

И.о.зав. кафедрой

(должность)

(подпись, дата)

М.В. Щукин

(ФИО)

Изменение пункта	Содержание изменения