

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 04.12.2024 12:53:20  
Уникальный идентификатор:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА имени  
В.И.Вернадского»**

**Факультет Агро- и биотехнологий  
Кафедра Охотоведения и биоэкологии**

**Электромагнитобиология**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Студентам 1 курса  
для подготовки магистров (очно-заочная форма)  
по направлению 06.04.01 – «Биология»,  
программы -Экология, Биологические основы охотоведения**

**Балашиха 2023**

Составитель: профессор, д.б.н. Еськова М.Д.

УДК 575.8 (076.5)

Электромагнитобиология. Методические указания по изучению дисциплины / РГУНХ; Сост.: М.Д.Еськова. М., 2023. 9 с.

Предназначены для студентов 1 курса для подготовки магистров очно-заочной формы обучения по направлению 06.04.01 – «Биология», программы -Экология, Биологические основы охотоведения.

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина « Электромагнитобиология » входит в состав вариативной части дисциплины по выбору студентов дисциплин. Методические указания по данной дисциплине составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, программы -Экология, Биологические основы охотоведения.

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель:** приобретение студентами знаний по вопросам электромагнитобиологии

**Задачи:** изучить биологические эффекты слабых низкочастотных магнитных полей, не вызывающих нагрева тканей.

**Знать:** знать сведения о природных и искусственных электромагнитных поля и их влиянии на биологические объекты разной сложности

**Уметь:** контролировать частотно-амплитудные значения электромагнитных полей

**Владеть:** способами оценки влияния электромагнитных полей разной модальности на биологические объекты

### 1.2. Библиографический список

#### *а) Основная литература*

1. Еськов Е.К Биологические эффекты электромагнитных полей.- М: Инфра-М. 2021. 284 с.
2. Пресман А.С. Электромагнитные поля и живая природа. - М.: Наука, 1968. - 288 с.
- 3.Холодов Ю.А., Лебедева Н.Н. Реакции нервной системы человека на электромагнитные поля, М.: Наука, 1992. - 136 с.
- 4.Бинги В.Н., Савин А.В. [Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы.](#) // УФН. — 2003. — Т.173. — №3. — С. 265-300.

5. *Binhi V.N.* [Magnetobiology: Underlying Physical Problems](#). — San Diego: Academic Press, 2002. — 473 p. — [ISBN 0-12-100071-0](#)

6. *Бреус Т.К., Рапопорт С.И.* Магнитные бури: медико-биологические и геофизические аспекты. — М.: Советский спорт, 2003. — 192 с. — [ISBN 5-85009-861-5](#)

7. *Гурфинкель Ю.И.* Ишемическая болезнь сердца и солнечная активность. — М.: ИИКЦ «Эльф-3», 2004. — 170 с. — [ISBN 5-88982-031-1](#)

8. *Wiltschko R., Schiffner I., Wiltschko W.* A strong magnetic anomaly affects pigeon navigation. *The Journal of Experimental Biology*, 212, 2983-2990, 2009.

9. *Бинги В.Н.* [Принципы электромагнитной биофизики](#). — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 592 с. — [ISBN 978-5-9221-1333-5](#)

в) электронный ресурс

1. Ресурсы библиотеки МГУ - [www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/library:0134950](http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/library:0134950)  
базы данных, информационно-справочные и поисковые системы библиотеки  
ФГБОУ ВО РГАЗУ

### 1.3. Распределение учебного времени по модулям и темам дисциплин, часы

Таблица

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Всего часов	В том числе			Рекомендуемая лит.-ра.
			Лекции	Семинары	СРС	
1.	Модуль 1 Природный магнетизм	18	2	4	12	1-9
2.	Модуль 2. Физиологические эффекты ЭМП	26	2	4	20	1-9
3	Модуль 3 Электромагнитные поля в пространственной ориентации и связи	26	2	4	20	1-9
	Зачет	4				
4.	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>52</b>	

## **РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ, ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ИЗУЧЕНИЮ**

### **2.1. Модуль 1.**

#### **2.1.1. Содержание модуля 1**

МАГНЕТИЗМ  
КОСМИЧЕСКИЙ МАГНЕТИЗМ  
ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ И ПРИРОДА КОСМИЧЕСКОГО МАГНЕТИЗМА  
ЗЕМНОЙ МАГНЕТИЗМ  
ПРИРОДА МП ЗЕМЛИ  
МАГИТОСФЕРА  
СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ  
АТМОСФЕРНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО  
ИНВЕРСИИ ГМП

Тема 1.1. Предмет, задачи и методы Электромагнитобиологии.

В современной электро-и магнитобиологии большое внимание уделяется изучению влияния электрических и магнитных полей на физиологическое состояние и жизнеспособность организмов разной сложности. Анализируются механизмы генерации и использования животными электрических полей в системе пространственной ориентации и связи. На этом направлении биофизических исследований открываются неожиданные биологические эффекты ЭМП.

#### **2.1.2. Методические указания по изучению модуля 1**

В период самостоятельной работы в межсессионный период студенты должны последовательно изучить роль магнитных полей во Вселенной и на Земле

#### **2.1.3. Вопросы для самоконтроля по модулю 1**

Происхождение магнетизма во Вселенной.  
Магнитные поля и излучения космических тел  
Магнитное поле Земли  
Природа магнитного поля Земли  
Магнитосфера  
Солнечная активности  
Циклы солнечной активности  
Магнитные бури.

Атмосферное электричество  
Инверсии геомагнитного поля.

#### **2.1.4. Задания для самостоятельной работы по модулю 1**

Повести измерения электрического поля

Измерить магнитное поле

По кольцам роста деревьев определить периоды магнитных бурь.

Подготовить доклад и презентацию на тему: «Магнитосфера Земли и ее защитная роль»

Подготовить реферат на тему: «Доказательства периодичности инверсий магнитного поля Земли»

### **2.2. Модуль 2**

В XX веке электромагнитные источники излучения стали широко применяться в самых различных областях человеческой деятельности. Интенсивное использование электромагнитной энергии в промышленности и связи привело к загрязнению биосферы искусственными ЭП и ЭМП, которые приближаются, а в некоторых ситуациях превосходят по интенсивности природные излучения.

#### **2.2.2. Содержание модуля 2**

МАГНИТОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ БИООРГАНИЗМОВ

МАГНИТОТРОПИЗМ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ МАГНИТНЫХ БУРЬ

#### **2.2.3. Методические указания по изучению модуля 2**

В период самостоятельной работы в межсессионный период студенты должны познакомиться с разнообразием магнитобиологических эффектов

#### **2.2.4 Вопросы для самоконтроля по модулю 2**

Магнитотропизм

Магнитотаксические бактерии

Ориентация в МП прорастающих семян

Биологические эффекты геомагнитной ориентации семян рутений

Ориентация в МП насекомых и рыб

Физиологические эффекты магнитных бурь

### **2.2.3. Задания для самостоятельной работы по модулю 2**

Подготовить презентацию на тему: «Ориентация в магнитных полях различных видов животных и растений»

#### **2.3.1. Методические указания по изучению модуля 3**

В период самостоятельной работы в межсессионный период студенты должны познакомиться с разнообразием способов магнитной ориентации и электрической сигнализации у животных.

#### **2.3.2. Содержание модуля 3**

Сигнализация и ориентация организмов в окружающем пространстве обеспечивается тем, что они обладают способностями воспринимать и реагировать на внешние воздействия. Локация животными объектов окружающего пространства основана на приобретаемой ими в фило- и онтогенезе способности определять положение объектов в окружающем пространстве по отношению к собственному телу.

ЭМП В ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ И СВЯЗИ  
БИОНАВИГАЦИЯ И ОРИЕНТАЦИЯ:  
НАСЕКОМЫЕ;  
РЫБЫ;  
ПТИЦЫ  
СВЯЗЬ И ЭЛЕКТРОЛОКАЦИЯ:  
НАСЕКОМЫЕ;  
РЫБЫ

#### **2.3.3. Методические указания по изучению модуля 3**

В период самостоятельной работы в межсессионный период студенты должны познакомиться с известными способами пространственной ориентации и сигнализации на основе ЭМП.

#### **2.3.4. Задания для самостоятельной работы по модулю 3**

Подготовить реферат на тему: «Электрическая ориентация и сигнализация в коммуникациях рыб и насекомых (сравнительный анализ)»

#### **2.3.5 Вопросы для самоконтроля по модулю 3**

Бионавигация и ориентация  
Мигрирующие насекомые

Циркадные ритмы активности, связанные с изменением с суточными вариациями геомагнитной активности

Бионавигация у рыб

Электрические органы и генерация электрических полей рыбами

Механизмы восприятия электрических и магнитных полей

Связь и электролокация у насекомых



## ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
1.1. Цели и задачи дисциплины .....	3
1.2. Библиографический список.....	3
1.3. Распределение учебного времени по модулям и темам дисциплин, часы .....	4
РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ, ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ИЗУЧЕНИЮ .....	5
2.1. Модуль 1. ....	5
2.1.1. Содержание модуля 1.....	5
Тема 1.1. Предмет, задачи и методы Электромагнитобиологии.....	5
2.1.2. Методические указания по изучению модуля 1 .....	5
2.1.3. Вопросы для самоконтроля по модулю 1 .....	5
2.1.4. Задания для самостоятельной работы по модулю 1 .....	6
2.2. Модуль 2 .....	6
2.2.2. Содержание модуля 2.....	6
2.2.3. Методические указания по изучению модуля 2.....	6
2.2.4 Вопросы для самоконтроля по модулю 2 .....	6
2.2.4. Задания для самостоятельной работы по модулю 2 .....	7
3.1. Модуль 3.	
3.2.2. Содержание модуля 3.	
2.2.3. Методические указания по изучению модуля 3	
2.2.4 Вопросы для самоконтроля по модулю 3	
2.2.5. Задания для самостоятельной работы по модулю	

**Электромагнитобиология**  
Составитель: Еськов Е.К.  
Издательство ФГБОУ ВО РГАЗУ  
143900, МО, Балашиха 8