

**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)  
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и Положением «Об УМКД РАУ».



**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор  
А.А. Саркисян**

**«21» июля 2023г.**

**Институт: Инженерно-физический**

**Кафедра: Общей физики и квантовых наноструктур**

*Автор(ы): д.пед.н., проф. Атаян Камо Иванович*

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**Дисциплина: Б1.В.05 «Физика окружающей среды»**

**Направление: 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**

## 1. Аннотация

В курсе излагаются основы физических явлений происходящих в атмосфере, литосфере, гидросфере и биосфере Земли:

Происхождение и строение Земли, исследование магнитного поля Земли, состав и строение атмосферы, физические процессы, происходящие в атмосфере, энергетика атмосферы, происхождение Мирового океана и формирование его слоевого состава, глобальный экологический кризис, загрязнение природной среды, виды загрязнений, мониторинг биосферы, глобальные антропогенные воздействия, энергетические проблемы человечества.

Цель преподавания дисциплины: Специальный курс «Физика окружающей среды» имеет целью дать студентам основные сведения о физических процессах происходящих в биосфере и географических оболочках Земли и описании экологических проблем физики.

Учебная задача: Сформировать фундаментальные представления о физических процессах происходящих в биосфере Земли, о физических источниках загрязнения окружающей среды, о экологических проблемах энергетике. Ознакомится с основными способами физического экологического мониторинга окружающей среды а также физико-экологическими подходами предотвращения экологического кризиса.

Основные методы проведения занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, виртуальные иллюстрации.

Список литературы: содержит 8 наименований книг и монографий отечественных и зарубежных авторов; этот список поможет студентам освоить и создать свой профессиональный исследовательский инструментарий, обеспечить целостность обучения.

Краткое содержание курса: описание физических процессов происходящих в биосфере, гидросфере, атмосфере и литосфере; экологические проблемы физики; глобальные проблемы энергетике; загрязнение природной среды; физические источники загрязнения окружающей среды; физический экологический мониторинг.

Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности: Химия, Безопасность жизнедеятельности.

## 2. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов

**Знать:** общий курс физики, основы математического анализа, аналитической геометрии, основные определения и понятия экологии и экологической физики и геофизики.

**Уметь:** работать с приборами и установками лабораторного практикума курса общей физики и геофизики, овладеть методами работы с комплексами мониторинга окружающей среды.

**Владеть:** основными законами физики, математическим аппаратом физики, методами практической работы.

## 3. Цель и задачи дисциплины

Получение студентами необходимого минимума знаний о физических процессах происходящих в биосфере, о физике Земли, о физических явлениях в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли. Об экологических проблемах планеты, о методах мониторинга окружающей среды.

#### **4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

После изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные физические явления которые происходят в биосфере, атмосфере, гидросфере, литосфере Земли, тепловой режим и возраст Земли, механизм переноса тепла в Земле, элементы геомагнитного поля, типы и образование осадков, сведения о погоде, оптические и электрические явления в атмосфере, виды землетрясений и образование цунами, энергетические проблемы;
- **уметь** определять и анализировать физические явления происходящие в биосфере, атмосфере, литосфере и гидросфере Земли;
- **иметь** представление об основных путях развития физики окружающей среды, геофизики, экологической физики;
- **владеть** модельным, геофизическим и компьютерным инструментарием расчета простейших характеристик атмосферы, геомагнитного поля и загрязнений окружающей среды.

#### **5. Трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по учебному плану**

Виды учебной работы	Всего (ак. час)
<b><i>Общая трудоемкость изучения дисциплины, в т.ч.:</i></b>	<b>108 (Зкр.)</b>
<b>1. Аудиторные занятия, в т. ч.:</b>	<b>68</b>
1.1. Лекционные занятия	34
1.2. Семинарские занятия	-
1.3. Практические занятия	-
1.4. Лабораторные работы	34
<b>2. Самостоятельная работа, в т. ч.:</b>	<b>40</b>
2.1. Контактная самостоятельная работа	-
2.2. Бесконтактная самостоятельная работа	40
<b><i>Итоговый контроль</i></b>	<b><i>Зачет</i></b>



## 7. Содержание дисциплины

### 7.1 Тематический план и трудоемкости аудиторных занятий

#### 7.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекционные занятия (ак. часов)	Семинарские занятия (ак. часов)	Практические занятия (ак. часов)	Лабораторные работы (ак. часов)
<i>1</i>	2	3	4	5	6
<b>МОДУЛЬ 1. ФИЗИКА ЗЕМЛИ</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	-	-	<b>34</b>
<b>Введение</b>	<b>2</b>	2	-	-	-
<b>Раздел 1. Основные понятия</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	-	-	<b>8</b>
<i>Тема 1.1. Происхождение, форма и строение Земли. Планета Земля –частица Вселенной.</i>	4	2	-	-	2
<i>Тема 1.2. Тепловой режим и возраст Земли.</i>	4	2	-	-	2
<i>Тема 1.3. Геофизические поля. Исследование магнитного поля Земли</i>	6	2	-	-	4
<b>Раздел 2. Физика атмосферы</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	-	-	<b>12</b>
<i>Тема 2.1. Состав и строение атмосферы. Физические процессы происходящие в атмосфере</i>	6	2	-	-	4
<i>Тема 2.2. Тепловой режим атмосферы. Излучение Земли и атмосферы. Энергетика атмосферы.</i>	4	2	-	-	2
<i>Тема 2.3. Образование осадков. Кислотные дожди. Озоновая история.</i>	6	2	-	-	2
<i>Тема 2.4. Оптические, акустические и электрические явления в атмосфере</i>	6	2	-	-	4
<b>Раздел 3. Физика гидросферы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	-
<i>Тема 3.1. Происхождение Мирового океана и формирование его слоевого состава</i>	2	2	-	-	-
<i>Тема 3.2. Образование волн. Цунами.</i>	2	2	-	-	-
<b>Раздел 4. Загрязнения окружающей среды</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	-	-	<b>6</b>
<i>Тема 4.1. Виды загрязнений. Физические источники загрязнений природной среды.</i>	6	2	-	-	2
<i>Тема 4.2. Парниковый эффект. Проблема глобального потепления.</i>	4	2	-	-	2
<i>Тема 4.3. мониторинг окружающей среды</i>	4	2	-	-	2
<b>Раздел 5. Энергетика и проблемы охраны окружающей среды</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	-	-	<b>8</b>
<i>Тема 5.1. Энергетические проблемы человечества</i>	4	2	-	-	2
<i>Тема 5.2. Экологические проблемы и энергетика</i>	4	2	-	-	2
<i>Тема 5.3. Глобальный экологический кризис</i>	4	2	-	-	2
<i>Тема 5.4. Стихийные бедствия и экология</i>	4	2	-	-	2
<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	-	-	<b>34</b>

## **Введение**

Предмет и задачи физики окружающей среды .Биосфера, атмосфера, литосфера, гидросфера Земли.

## **Раздел 1. Основные понятия и законы физики Земли**

### **Тема 1.1. Происхождение, форма и строение Земли**

**Планета Земля- частица Вселенной. Фигура Земли. Аномалия силы тяжести.**

Сейсмология и классическая сейсмологическая модель Земли.

( [2]- §1.1,2.1)

### **Тема 1.2. Тепловой режим и возраст Земли.**

Природа излучения поверхности Земли. Основные источники тепла Земли. Современные методы определения возраста Земли. Механизм переноса тепла в Земле.

( [3]- §47, §53, 45)

### **Тема 1.3. Геофизические поля. Исследование магнитного поля Земли.**

**Элементы геомагнитного поля.** Методы определения основных характеристик магнитного поля Земли.

( [2]- §4.1,4.2, [3])

## **Раздел 2. Физика атмосферы**

**Тема 2.1. Состав и строение атмосферы. Физические процессы происходящие в атмосфере.**

Атмосфера Земли и других тел Солнечной системы. Вертикальное строение атмосферы. преобразование энергии в атмосфере. Циркуляция воздушных масс в атмосфере. Фронты и циклоны.

( [2]- §7.1,2)

### **Тема 2.2. Тепловой режим атмосферы.**

Термодинамические процессы в атмосфере. природа излучения поверхности Земли. Распределение солнечного тепла на земной поверхности в отсутствие атмосферы.

Тема 2.3. Оптические, акустические и электрические явления в атмосфере.

Рефракция, поглощение и рассеяние света в атмосфере. Распространение радиоволн в атмосфере, Грозовые процессы.

( [2]- §8, [3]- §23)

## **Раздел 3. Физика гидросферы**

### **Тема 3.1. Происхождение Мирового океана.**

**Вода на Земле.** Общие сведения о мировом океана. Гипсографическая кривая. Состав океанской воды. Стратификация плотности воды в океане.

( [2]- §6,1, 6.2)

### **Тема 3.2. Образование волн. Цунами.**

Общая циркуляция вод Мирового океана. Волновые движения в океане. Образование цунами. Энергетика океана.

([2]- §6, [3]- 13-14)

#### **Раздел 4. Загрязнение окружающей среды.**

##### **Тема 4.1. Виды загрязнений. Физические источники загрязнения.**

Загрязнения природной среды. Основные виды загрязнений. Тепловое загрязнение окружающей среды. Парниковый эффект. Акустическое загрязнение. Шумовое и вибрационное загрязнение окружающей среды. электромагнитное и радиационное загрязнение окружающей среды. Световое загрязнение.

([1]- §15, [2]- §4.1,4.3)

##### **Тема 4.2. Парниковый эффект. Глобальное потепление.**

Парниковый эффект. Проблема глобального потепления. Изменение климата Земли.

([1]- §16-17, [2]- §12-14)

##### **Тема 4.3. Мониторинг окружающей природной среды.**

Основы физико-химического мониторинга окружающей среды. Физический принцип работы приборов и установок. Новые технологии в процессе мониторинга окружающей среды.

2-13

#### **Раздел 5. Энергетика и проблемы охраны окружающей среды.**

##### **Тема 5.1. Энергетические проблемы человечества.**

Солнечная энергетика. Волновая энергетика. Ветровая энергетика. Геотермальная энергетика.

([2]- 3)

##### **Тема 5.2. Экологические проблемы и энергетика.**

Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Атомная энергетика и проблемы охраны окружающей среды. Тепловые электростанции и экологическая ситуация региона. Автомобильная транспорт и охрана окружающей среды.

([2]- §15)

##### **Тема 5.3. Глобальный экологический кризис**

([2]- §11)

##### **Тема 5.4. Стихийные бедствия и экология.**

Тропические циклоны. Сейсмичность. Вулканизм. Оползни.

2-16

#### **7.3 Вопросы для зачета**

1. Планета Земля-частица Вселенной.
2. Гравитация и фигура Земли.

3. Аномалия силы тяжести.
4. Тепловой баланс земной поверхности.
5. Основные источники тепла Земли.
6. Механизм переноса тепла в Земле.
7. Исследования магнитного поля Земли.
8. Состав и строение атмосферы.
9. Физические процессы происходящие в атмосфере.
10. тепловой режим атмосферы.
11. Излучение земли и атмосферы.
12. Энергетика атмосферы.
13. Образование осадков.
14. Кислотные дожди.
15. Озоновая проблема.
16. Оптические явления в атмосфере.
17. Акустические явления в атмосфере.
18. Электрические явления в атмосфере.
19. Происхождение мирового океана.
20. Образование волн. Физика цунами.
21. Виды загрязнений окружающей среды.
22. Физические источники загрязнений окружающей природной среды.
23. Парниковый эффект.
24. Проблемы глобального потепления.
25. Мониторинг окружающей среды.
26. Энергетические проблемы человечества.
27. Экологические проблемы и энергетика.
28. Стихийные бедствия и экология.
29. Тропические циклоны.
30. Сейсмичность.
31. Вулканизм и оползни.
32. Глобальный экологический кризис.

#### **7.4 Примерные темы лабораторных работ**

1. Исследование параметров производственного шума и определение эффективности звукоизоляции.
2. Исследование вибраций и способов защиты от нее.
3. Исследование парникового эффекта.
4. Способы гидрометеорологических измерений.
5. Исследование электромагнитного излучения и защита от них.



6. Изучение физических факторов: освещенности и электромагнитных полей и определение их безопасности для здоровья человека.
7. Изучение магнитного поля Земли.
8. Исследование космического излучения.
9. Исследование радиоактивных изотопов для определения абсолютного возраста геологических образований.
10. Методы определения прозрачности атмосферы.
11. Измерение и контроль параметров газовой смеси: Температура, атмосферное давление и влажность.
12. Измерение расхода жидкости.
13. Паспортизация вентиляционной установки.
14. Очистка минерализованных вод методом дистилляции.
15. Определение местоположения эпицентра землетрясения.
16. Естественные переменные электромагнитные поля.
17. Экологический мониторинг электромагнитных полей.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Рекомендуемая литература**

#### **а) Базовый учебник**

1. А.П. Рыженков, Физика окружающей среды, Прометей, 2018.

#### **б/. Основная литература**

2. Трухин В.И., Показаев К.В., Куницын В.Е., Шрейдер А.А., Основы экологической геофизики, Изд. 2-ое, М. "Высшая школа" 2004
3. А.Х. Хргиан, Физика атмосферы, Ленинград .1969.
4. Л.Т. Матвеев, Основы общей метеорологии. Физика атмосферы, Гидрометиздат, 1984.
5. Л.В. Тарасов, Физика в природе, Просвещение, 1988.
6. К.И. Атаян, Физика и окружающая среда, ЕГУ, 2012.

#### **в) Дополнительная литература**

7. А.А. Огильви, Геофизические методы исследований, МГУ, 1962.
8. Е.М. Филиппов, Популярно о геофизике, Киев, 1989,

#### **в) Другие источники**

9. Электронные ресурсы по теме.

## **8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Иллюстрационные материалы
- Вычислительная техника
- Проектор
- Слайдоскоп