

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.6.2 Электромагнитная совместимость**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по направлению подготовки**

**16.03.01 Техническая физика**  
**направленность (профиль) «Теплофизика»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2017**

год набора

**Составитель:**

Морозов И.Н., канд. техн. наук,  
доцент кафедры физики, биологии и  
инженерных технологий

Утверждено на кафедре физики,  
биологии и инженерных технологий  
(протокол № 4 от 16 мая 2017 г.)  
Зав. кафедрой

  
подпись

Николаев В. Г.

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – подготовка специалистов в области электромагнитной совместимости (ЭМС) в электроэнергетике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать**

- законы электродинамики и оптики в их взаимосвязи со всем спектром законов физики и пределы их применимости;

**уметь**

- пользоваться основными радиоизмерительными приборами (анализаторами цепей, анализаторами спектра, генераторами СВЧ), анализировать полученные экспериментальные данные и производить с их помощью расчеты характеристик телекоммуникационных систем;
- использовать на практике принципы и методы решения научно-технических задач;

**владеть**

- навыками по применению положений технической электродинамики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при конструировании и эксплуатации новой техники и новых технологий;
- основными подходами, позволяющими описать электродинамические явления в природе и при решении современных и перспективных технологических задач

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики (ПК-4);
- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-13).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика направленность (профиль) «Теплофизика» и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина закладывает базу для изучения последующих специальных дисциплин по профилю подготовки.

## **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы или 72 часа (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

| Курс          | Семестр | Трудоемкость в ЗЕТ | Общая трудоемкость (час.) | Контактная работа |          |          | Всего контактных часов | Из них в интер-активной форме | Кол-во часов на СРС | Курсовые работы | Кол-во часов на контроль | Форма контроля |
|---------------|---------|--------------------|---------------------------|-------------------|----------|----------|------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|----------------|
|               |         |                    |                           | ЛК                | ПР       | ЛБ       |                        |                               |                     |                 |                          |                |
| 1             | 2       | 1                  | 36                        | 8                 | -        | -        | 8                      | -                             | 28                  | -               | -                        | -              |
| 2             | 3       | 1                  | 36                        | -                 | -        | -        | -                      | -                             | 32                  | -               | 4                        | зачет          |
| <b>Итого:</b> |         | <b>2</b>           | <b>72</b>                 | <b>8</b>          | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>8</b>               | <b>-</b>                      | <b>60</b>           | <b>-</b>        | <b>4</b>                 | <b>зачет</b>   |

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

| № п/п         | Наименование раздела, темы                                                                                      | Контактная работа |          |          | Всего контактных часов | Из них в интерактивной форме | СРС Кол-во часов на | контроль Кол-во часов на |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|----------|------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------|
|               |                                                                                                                 | ЛК                | ПР       | ЛБ       |                        |                              |                     |                          |
| 1.            | Общие вопросы ЭМС                                                                                               | 1                 | -        | -        | 1                      | -                            | 12                  | -                        |
| 2.            | Источники и значения ЭМП.                                                                                       | 2                 | -        | -        | 2                      | -                            | 12                  | -                        |
| 3.            | Каналы, механизмы передачи и ослабления ЭМП.                                                                    | 2                 | -        | -        | 2                      | -                            | 12                  | -                        |
| 4.            | Экспериментальное определение помехоустойчивости, общие принципы обеспечения ЭМС, стандартизация в области ЭМС. | 2                 | -        | -        | 2                      | -                            | 12                  | -                        |
| 5.            | Методы и средства защиты от ЭМП.                                                                                | 1                 | -        | -        | 1                      | -                            | 12                  | -                        |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                 | <b>8</b>          | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>8</b>               | <b>-</b>                     | <b>60</b>           | <b>4</b>                 |

**Содержание разделов дисциплины**

**Тема 1. Общие вопросы ЭМС**

Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния

Уровень помех. Помехоподавление.

Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех

Земля и масса

Способы описания и основные параметры помех

**Тема 2. Источники и значения ЭМП.**

### Классификация источников помех

Источники узкополосных помех

Источники широкополосных импульсных помех

Источники широкополосных переходных помех

Классы окружающей среды

**Тема 3.** Каналы, механизмы передачи и ослабления ЭМП.

### Обзор

Гальваническое влияние

Емкостное влияние

### Индуктивное влияние

### Воздействие электромагнитного излучения

**Тема 4.** Экспериментальное определение помехоустойчивости, общие принципы обеспечения ЭМС, стандартизация в области ЭМС.

### Общие положения

Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки

### Сравнение полученных значений с допустимыми уровнями

**Тема 5.** Методы и средства защиты от ЭМП.

### Обзор.

Фильтры

Ограничители перенапряжений

Экранирование

### Разделительные элементы

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) основная литература:

1. Овсянников А. Г. **Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник** - НГТУ, 2011, 194 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=436029](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436029)
2. Вишнягов М. Г. **Электромагнитные помехи при электроснабжении водного транспорта от береговых электрических подстанций: монография** - Директ-Медиа, 2016, 111 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=430494](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=430494)

### б) дополнительная литература:

1. Пудовкин А. П. **Электромагнитная совместимость и помехозащищённость РЭС: учебное пособие** Издательство ФГБОУ ВПО «НГТУ», 2011, 92 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=277937](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277937)
2. Шаталов А. Ф. **Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебное пособие** - Агрус, 2014, 63 с.- [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=277482](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277482)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

## **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

- 1) Microsoft Windows.
- 2) Microsoft Office / LibreOffice.

## **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

## **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных Scopus.

## **7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом

специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.