

**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**

**14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика**  
**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

**2016**

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 № 1 от 24 января 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)
- готовность к участию в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов (ПК-2)

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

Данная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика 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			Контактная работа			Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на	Форма контроля

		Трудоёмкость в ЗЕТ	Общая трудоёмкость (час.)	ЛК	ПР	ЛБ	Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме			контроль	
1	2	2	72	16	16	-	32	-	40	-	-	Зачет
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>-</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	4	4	-	8	-	8	-
2.	Источники и значения ЭМП.	4	4	-	8	-	8	-
3.	Каналы, механизмы передачи и ослабления ЭМП.	2	2	-	4	-	8	-
4.	Экспериментальное определение помехоустойчивости, общие принципы обеспечения ЭМС, стандартизация в области ЭМС.	4	4	-	8	-	8	-
5.	Методы и средства защиты от ЭМП.	2	2	-	4	-	8	-
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>зачет</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 «ТГТУ», 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 "Информо" 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.