

**Б1.О.16 Электродинамика и распространение радиоволн**  
Направление подготовки/специальность 11.03.04 Электроника и  
наноэлектроника

**1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

**1.1 Цель освоения дисциплины**

приобретение знаний по распространению электромагнитных волн, как в свободном пространстве, так и в конкретных средах, понимание особенностей взаимодействия электромагнитных волн со средой распространения, умение оценивать результаты распространения электромагнитных волн различных диапазонов в свободном пространстве и в земных условиях.

**1.2 Задачи дисциплины**

Изучение основных понятий и уравнений физики электромагнитных волн, явлений, связанных с распространением электромагнитных волн, а также приобретение навыков решения задач по данной дисциплине.

Формирование компетенций (ОПК-1, ОПК-2), способствующих свободному владению соответствующим разделом физики и техники, и развитие навыков самостоятельной работы.

**1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Б1.О.16 Электродинамика и распространение радиоволн» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника направленности "Интегральная электроника, фотоника и наноэлектроника".

Для успешного усвоения дисциплины «Б1.О.16 Электродинамика и распространение радиоволн» студенты должны обладать базовыми знаниями и умениями по предшествующим дисциплинам «Математический анализ», «Дифференциальные, интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Электричество и магнетизм».

«Б1.О.16 Электродинамика и распространение радиоволн» служит основой для понимания специальных дисциплин, изучаемых по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника как в бакалавриате, так и далее в магистратуре и в аспирантуре. Студент, освоивший данный курс, подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно – исследовательской, а при сочетании освоения дополнительной образовательной программы педагогического профиля – к педагогической деятельности.

Вид промежуточной аттестации: зачет.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора*   | Результаты обучения по дисциплине<br><i>(знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))</i>                                     |
|--|--|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |  |
| ИОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы   | Знает методы и способы решения исследовательских задач, методики и способы проведения эксперимента, методы математической статистики.    |
|  | Умеет использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в радиофизике, |

| Код и наименование индикатора*   | Результаты обучения по дисциплине<br>( <i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i> )   |
|--|--|
|  | использовать информационные ресурсы при разработке методик и освоению новых методов научных исследований, анализировать полученные в опытах результаты с использованием методов математической статистики.           |
|  | Владеет навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач новыми методами исследования, навыками формулирования результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач. |
| ИОПК-1.2. Способен применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера                          | Знает основные методы и средства обработки результатов экспериментов   |
|  | Умеет определять требуемые методы и способы обработки результатов экспериментов  |
|  | Владеет практической обработкой результатов экспериментов  |
| ИОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач   | Знает назначение и виды резонаторов.   |
|  | Умеет графически изображать поля резонатора.   |
|  | Владеет методами оценки добротности резонаторов  |
| <b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b> |  |
| ИОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.  | Знает уравнения Максвелла для среды с пространственной дисперсией  |
|  | Умеет учитывать условия отражения и преломления волн на границе раздела  |
|  | Владеет операциями векторного анализа для электромагнитного поля   |
| ИОПК-2.2. Способен выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования  | Знает для электромагнитных волн в среде с дисперсией зависимость фазовой скорости и амплитуды от частоты   |
|  | Умеет учитывать поглощение электромагнитной волны при отражении и прохождении  |
|  | Владеет методом определения предельного угла полного отражения для электромагнитных волн   |
| ИОПК-2.3. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений                                       | Знает характеристики волн в волноводах   |
|  | Умеет ставить и решать граничные задачи о возбуждении волн волноводе   |
|  | Владеет методикой определения колебания основного типа в прямоугольном, цилиндрическом и коаксиальном резонаторах  |

*\*Вид индекса индикатора соответствует учебному плану.*

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Виды работ                             | Всего часов | Форма обучения   |                  |                  |               |
|--|-------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
|  |             | очная            |                  | очно-заочная     | заочная       |
|  |             | 4 семестр (часы) | X семестр (часы) | X семестр (часы) | X курс (часы) |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b> | <b>50,3</b> | <b>50,3</b>      |                  |                  |               |

|   |                                      |             |             |  |  |
|---|--------------------------------------|-------------|-------------|--|--|
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>  |                                      |             |             |  |  |
| занятия лекционного типа  | 16                                   | 16          |             |  |  |
| лабораторные занятия  | 32                                   | 32          |             |  |  |
| практические занятия  | -                                    | -           |             |  |  |
| семинарские занятия   |                                      |             |             |  |  |
| <b>Иная контактная работа:</b>  |                                      |             |             |  |  |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)   | 2                                    | 2           |             |  |  |
| Промежуточная аттестация (ИКР)  | 0,3                                  | 0,3         |             |  |  |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>   | <b>57,7</b>                          | <b>57,7</b> |             |  |  |
| Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)   |                                      |             |             |  |  |
| Контрольная работа  |                                      |             |             |  |  |
| Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)  |                                      |             |             |  |  |
| Реферат/эссе (подготовка)   |                                      |             |             |  |  |
| Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) | 57,7                                 | 57,7        |             |  |  |
| Подготовка к текущему контролю  |                                      |             |             |  |  |
| <b>Контроль:</b>  |                                      |             |             |  |  |
| Подготовка к экзамену   |                                      |             |             |  |  |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>час.</b>                          | <b>108</b>  | <b>108</b>  |  |  |
|   | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>55,3</b> | <b>55,3</b> |  |  |
|   | <b>зач. ед</b>                       | <b>3</b>    | <b>3</b>    |  |  |

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| №  | Наименование разделов (тем)  | Количество часов |                   |    |    |                      |
|----|--|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|    |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|    |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1. | Введение. Исходные понятия и используемый математический аппарат                             | 24,7             | 4                 |    | 8  | 12,7                 |
| 2. | Основные законы теории электромагнитного поля  | 27               | 4                 |    | 8  | 15                   |
| 3. | Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. Дифракция и отражение радиоволн. | 27               | 4                 |    | 8  | 15                   |
| 4. | Электромагнитные волны в направляющих системах и поля резонаторах                            | 27               | 4                 |    | 8  | 15                   |
|    | <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>  | 105,7            | 16                |    | 32 | 57,7                 |
|    | Контроль самостоятельной работы (КСР)  | 2                |                   |    |    |                      |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)   | 0,3              |                   |    |    |                      |
|    | Подготовка к текущему контролю   |                  |                   |    |    |                      |
|    | Общая трудоемкость по дисциплине   | 108              |                   |    |    |                      |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Курсовой проект:** не предусмотрен

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет