

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.22 Электродинамика и распространение радиоволн

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль)

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

ст. преп., Литинская Е.А.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Изучение законов электродинамики, процессов излучения и приема электромагнитных волн, их распространения в различных средах, в направляющих структурах и элементах фидерного тракта, а также вопросов распространения радиоволн вблизи поверхности Земли, в ее атмосфере и в космическом пространстве.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Студенты, освоившие дисциплину, должны:

**Знать:** условия и особенности распространения радиоволн в различных средах, свойства и методы построения основных типов линий передачи, волноводов и резонаторов, механизмы распространения радиоволн в свободном пространстве и с учетом влияния поверхности Земли, тропосферы и ионосферы.

**Уметь:** использовать основные приемы обработки экспериментальных данных и проводить простейшие измерения характеристик электромагнитных волн в линиях передачи и элементах фидерного тракта.

**Владеть:** методами решения основных задач расчета электрических и магнитных полей, методами расчета и анализа характеристик электромагнитных волн с учетом условий их распространения и возбуждения, а также влияния электродинамических параметров сред.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>	
ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	фундаментальные законы природы применять основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки навыками применения основных физических и математических методов накопления, передачи и обработки
ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера навыками применения физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера

ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач	основы естественных наук и математики при решении практических задач использовать знания естественных наук и математики при решении практических задач навыками применения знаний математики при решении практических задач
<b>ОПК-4: Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных</b>	
ОПК-4.1: Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	основные методы и средства проведения экспериментальных исследований применять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований навыками применения основных методов и средств проведения экспериментальных исследований
ОПК-4.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	способы и средства измерений выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования навыками проведения экспериментальных исследований
ОПК-4.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений	способы обработки и представления данных и оценки погрешности результатов измерений обрабатывать данные и оценивать погрешности результатов измерений навыками обработки и представления данных и оценки погрешности результатов измерений

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	1 (36)		
лабораторные работы	1 (36)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Электродинамика</b>									
	1. Элементы векторного анализа в декартовой системе координат			2					
	2. Элементы векторного анализа в декартовой системе координат					2			
	3. Элементы векторного анализа в сферической и цилиндрической системах координат			2					
	4. Элементы векторного анализа в сферической и цилиндрической системах координат					2			
	5. Построение скалярных и векторных полей			2					
	6. Построение скалярных и векторных полей					2			
	7. Элементы векторного анализа в сферической и цилиндрической системах координат							36	
	8. Заряды и токи. Векторы электромагнитного поля.	4							

9. Основные законы электромагнетизма. Параметры сред. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме.	6							
10. Уравнения Максвелла			4					
11. Уравнения Максвелла					4			
12. Граничные условия			2					
13. Граничные условия					2			
14. Метод комплексных амплитуд, его применение к уравнениям Максвелла.	4							
15. Уравнения Максвелла для комплексных амплитуд	6							
16. Уравнения Максвелла для комплексных амплитуд			4					
17. Уравнения Максвелла для комплексных амплитуд					4			
18. Волновой характер электромагнитного поля	6							
19. Плоская электромагнитная волна с линейной поляризацией	6							
20. Дисперсия. Групповая скорость.	4							
21. Плоские электромагнитные волны			2					
22. Плоские электромагнитные волны					2			
23. Метод комплексных амплитуд, его применение к уравнениям Максвелла, Плоская электромагнитная волна с линейной поляризацией							36	
24.								
25. Поляризация электромагнитных волн.	1							
26. Поляризация электромагнитных волн.							1	
27. Поляризация электромагнитных волн.					1			

28. Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред.	1							
29. Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред.							1	
30. Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред.					1			
31. Направляющие системы и направляемые волны.	2							
32. Направляющие системы и направляемые волны.			4					
33. Направляющие системы и направляемые волны.					1			
34. Элементарные электрический и магнитный излучатели.	2							
35. Элементарные электрический и магнитный излучатели.			4					
36. Элементарные электрический и магнитный излучатели.					2			
37. Прямоугольный металлический волновод	2							
38. Прямоугольный металлический волновод							2	
39. Прямоугольный металлический волновод					2			
40. Элементарные излучатели			10					
41. Элементарные излучатели					4			
42. Электродинамика							19	
<b>2. Распространение радиоволн</b>								
1. Диапазоны длин волн, механизмы распространения радиоволн.	2							
2. Диапазоны длин волн, механизмы распространения радиоволн.							2	

3. Диапазоны длин волн, механизмы распространения радиоволн.					2			
4. Распространение радиоволн в свободном пространстве.	2							
5. Распространение радиоволн в свободном пространстве.							1	
6. Распространение радиоволн в свободном пространстве.					1			
7. Распространение радиоволн в над поверхностью Земли	2							
8. Распространение радиоволн в над поверхностью Земли							1	
9. Распространение радиоволн в над поверхностью Земли					1			
10. Ионосфера. Влияние ионосферы на распространение радиоволн.	2							
11. Ионосфера. Влияние ионосферы на распространение радиоволн.							1	
12. Ионосфера. Влияние ионосферы на распространение радиоволн.					1			
13. Тропосфера. Влияние тропосферы на распространение радиоволн.	1							
14. Тропосфера. Влияние тропосферы на распространение радиоволн.							1	
15. Тропосфера. Влияние тропосферы на распространение радиоволн.					1			
16. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов	1							

17. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов							1	
18. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов					1			
19. Распространение радиоволн							24	
20.								
Всего	54		36		36		126	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Баскаков С. И. Основы электродинамики: учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов(Москва: Советское радио).
2. Никольский В. В., Никольская Т. И. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособие для студентов радиотехн. спец. вузов(Москва: URSS).
3. Сомов А. М. Распространение радиоволн и антенны спутниковых систем связи: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Информационная безопасность телекоммуникационных систем"(Москва: Горячая линия-Телеком).
4. Баскаков С. И., Карташев В. Г., Лобов Г. Д., Филатова Е. А., Штыков В. В., Баскаков С. И. Сборник задач по курсу "Электродинамика и распространение радиоволн": учебное пособие для студентов радиотехнических специальностей вузов(Москва: URSS).
5. Саломатов Ю. П., Сенченко А. А. Распространение радиоволн: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
6. Волошин А. С., Панько В. С. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. метод. пособие для самостоят. работы студентов спец. 210302.65 «Радиотехника», 210304.65 «Бытовая радиоэлектронная аппаратура» и напр. 210300.62 «Радиотехника»(Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Стандартный пакет MICROSOFT OFFICE

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотека СФУ ([bik.sfu-kras.ru](http://bik.sfu-kras.ru)).

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная аудитория с персональным компьютером.