

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

Б1.О.24 Электродинамика и распространение радиоволн

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Канд.техн.наук, Доцент, Волошин А.С.

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

Получение знаний об условиях и особенностях распространения радиоволн в различных средах, о свойствах и методах построения основных типов линий передачи, волноводов и резонаторов, о механизмах распространения радиоволн в свободном пространстве и с учетом влияния поверхности Земли, тропосферы и ионосферы;

Умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных и проводить простейшие измерения характеристик электромагнитных волн в линиях передачи и элементах фидерного тракта;

Овладение 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
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки информации	
ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	
ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач	
ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных	

данных	
ОПК-2.1: Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	
ОПК-2.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	
ОПК-2.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает 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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

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
1. Электродинамика									
	1. Вводная информация, основные понятия, история электродинамики	1							
	2. Используемые понятия и законы векторного анализа.	1							
	3. Элементы векторного анализа в декартовой системе координат			2					
	4. Элементы векторного анализа в сферической и цилиндрической системах координат			2					
	5. Построение скалярных и векторных полей			3					
	6. Заряды и токи. Векторы электромагнитного поля.	2							
	7. Основные законы электромагнетизма. Параметры сред.	2							
	8. Исследование поперечно-намагниченного феррита (ферритовый вентиль)					6			

9. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме.	2							
10. Уравнения Максвелла			3					
11. Обсуждение уравнение Максвелла и следствий из них. Сторонние силы.	2							
12. Граничные условия			2					
13. Метод комплексных амплитуд, его применение к уравнениям Максвелла.	1							
14. Уравнения Максвелла для комплексных амплитуд	1							
15. Уравнения Максвелла для комплексных амплитуд			2					
16. Волновой характер электромагнитного поля	1							
17. Плоская электромагнитная волна с линейной поляризацией	1							
18. Дисперсия. Групповая скорость.	1							
19. Плоские электромагнитные волны			2					
20. Поляризация электромагнитных волн.	1							
21. Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред.	2							
22. Направляющие системы и направляемые волны.	2							
23. Измерительная линия					6			
24. Элементарные электрический и магнитный излучатели.	2							
25. Прямоугольный металлический волновод	2							
26. Элементарные излучатели			2					
27. Элементарный магнитный вибратор (щелевая антенна)					6			

28. Электродинамика							24	
2. Распространение радиоволн								
1. Диапазоны длин волн, механизмы распространения радиоволн.	2							
2. Распространение радиоволн в свободном пространстве.	2							
3. Распространение радиоволн в над поверхностью Земли	2							
4. Ионосфера. Влияние ионосферы на распространение радиоволн.	2							
5. Тропосфера. Влияние тропосферы на распространение радиоволн.	2							
6. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов	2							
7. Распространение радиоволн							12	
3. Итоговый контроль								
1. Экзамен								
Всего	36		18		18		36	

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).
7. Волошин А. С., Панько В. С. Электродинамика и распространение радиоволн: лаб. практикум для 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. Комплекты динамических и статических видеоматериалов, включённых в электронный конспект лекций.
2. Презентация дисциплины – слайдовая презентация динамических и статических видеоматериалов.

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

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)

Генератор сигналов Г4-56;

Измерительная линия типа P-4;
Набор волноводных нагрузок;
Щелевая антенна на поворотном устройстве;
Рупорная антенна на неподвижном штативе-треноге;
Измеритель модуля коэффициента передачи и отражения «Микран – P2M-04»;
Измеритель модуля коэффициента передачи и отражения «Микран – P2M-18»;
Ноутбук.