

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра радиотехники (РТ_ОР)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра радиотехники (РТ_ОР)

наименование кафедры

Саломатов Ю.П.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И
РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН**

Дисциплина Б1.Б.22 Электродинамика и распространение радиоволн

Направление подготовки /
специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация
транспортного радиоборудования
Специализация 25 05 03 02

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

250000 «АЭРОНАВИГАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Специализация 25.05.03.02 Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита 2016г.

Программу
составили

Канд.техн.наук, Доцент, Волошин А.С.

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

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

ПК-22: способностью к разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Предшествующие дисциплины

Физика

Математика

Радиотехнические цепи и сигналы

Теория вероятностей и математическая статистика

Последующие дисциплины
Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны
Электронные и квантовые приборы СВЧ
САПР в приборостроении
НИР

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Электродинамика	24	18	18	24	
2	Распространение радиоволн	12	0	0	12	
3	Итоговый контроль	0	0	0	0	
Всего		36	18	18	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Вводная информация, основные понятия, история электродинамики	1	0	0
2	1	Используемые понятия и законы векторного анализа.	1	0	0
3	1	Заряды и токи. Векторы электромагнитного поля.	2	0	0
4	1	Основные законы электромагнетизма. Параметры сред.	2	0	0
5	1	Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме.	2	0	0

6	1	Обсуждение уравнение Максвелла и следствий из них. Сторонние силы.	2	0	0
7	1	Метод комплексных амплитуд, его применение к уравнениям Максвелла.	1	0	0
8	1	Уравнения Максвелла для комплексных амплитуд	1	0	0
9	1	Волновой характер электромагнитного поля	1	0	0
10	1	Плоская электромагнитная волна с линейной поляризацией	1	0	0
11	1	Дисперсия. Групповая скорость.	1	0	0
12	1	Поляризация электромагнитных волн.	1	0	0
13	1	Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред.	2	0	0
14	1	Направляющие системы и направляемые волны.	2	0	0
15	1	Элементарные электрический и магнитный излучатели.	2	0	0
16	1	Прямоугольный металлический волновод	2	0	0
17	2	Диапазоны длин волн, механизмы распространения радиоволн.	2	0	0
18	2	Распространение радиоволн в свободном пространстве.	2	0	0
19	2	Распространение радиоволн в над поверхностью Земли	2	0	0
20	2	Ионосфера. Влияние ионосферы на распространение радиоволн.	2	0	0

21	2	Тропосфера. Влияние тропосферы на распространение радиоволн.	2	0	0
22	2	Особенности распространения радиоволн различных диапазонов	2	0	0
Всего			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Элементы векторного анализа в декартовой системе координат	2	0	0
2	1	Элементы векторного анализа в сферической и цилиндрической системах координат	2	0	0
3	1	Построение скалярных и векторных полей	3	0	0
4	1	Уравнения Максвелла	3	0	0
5	1	Граничные условия	2	0	0
6	1	Уравнения Максвелла для комплексных амплитуд	2	0	0
7	1	Плоские электромагнитные волны	2	0	0
8	1	Элементарные излучатели	2	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Исследование поперечно-намагниченного феррита (ферритовый вентиль)	6	0	0
2	1	Измерительная линия	6	0	0
3	1	Элементарный магнитный вибратор (щелевая антенна)	6	0	0

Расс		18	0	0
------	--	----	---	---

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Саломатов Ю. П., Сенченко А. А.	Распространение радиоволн: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	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, 2012
Л1.3	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, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Баскаков С. И.	Основы электродинамики: учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов	Москва: Советское радио, 1973
Л1.2	Никольский В. В., Никольская Т. И.	Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособие для студентов радиотехн. спец. вузов	Москва: URSS, 2011
Л1.3	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, 2015
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2016
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Саломатов Ю. П., Сенченко А. А.	Распространение радиоволн: учебно- методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.2	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, 2012
Л3.3	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, 2012

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Электродинамика и распространение радиоволн: учебно-методическое пособие по самостоятельной работе для студентов [Электрон-ный ресурс] / сост. А. С. Волошин, В.С. Панько. – Электрон. издан. – Красно-ярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – Систем. требования: РС не ниже класса Pentium I; 128 Mb RAM; Windows 98/XP/7; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

2. Электродинамика и распространение радиоволн: лаб. практикум [Электронный ресурс] / сост. А. С. Волошин, В.С. Панько. – Электрон. издан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – Систем. требования: РС не ниже класса Pentium I; 128 Mb RAM; Windows 98/XP/7; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Комплекты динамических и статических видеоматериалов, включённых в электронный конспект лекций.
9.1.2	2. Презентация дисциплины – слайдовая презентация динамических и статических видеоматериалов.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

1. Генератор сигналов Г4-56;
2. Измерительная линия типа Р-4;
3. Набор волноводных нагрузок;
4. Щелевая антенна на поворотном устройстве;
5. Рупорная антенна на неподвижном штативе-треноге;
6. Измеритель модуля коэффициента передачи и отражения «Микран – Р2М-04»;
7. Измеритель модуля коэффициента передачи и отражения «Микран – Р2М-18»;
8. Ноутбук.