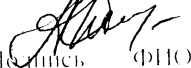


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ**


Декан, председатель совета
Радиоэлектроники, ТК и МТ факультета.

 Темиров А.Т.
Подпись ФИО

«17» 09 2018.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

 Суракатов И.С.
Подпись ФИО

«24» 09 2018.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)


Дисциплина Электродинамика и распространение радиоволн, Б1.Б.14
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС
для направления подготовки бакалавров 11.03.01 Радиотехника,
шифр и полное наименование направления (специальности)
по профилям Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов
факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий
наименование факультета, где ведется дисциплина
кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина
Квалификация выпускника (степень) бакалавр
бакалавр (специальность)
Форма обучения очная, курсы 3, семестр (ы) 5
очная, заочная, др.
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 131,1 (144 час)
лекции 34 (час); экзамен 5 (1 вет-36 час)
практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет
лабораторные занятия (час); самостоятельная работа 40 (час);
курсовой проект (работа, РПР) (семестр).

Зав. кафедрой  Гаджиев, Х.М.
подпись ФИО
Начальник УО  М.В. Магомаяева
подпись ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций
и ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 Радиотехника

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры
от 13.09.2018 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой РТиМ по данному направлению (профилю)
 Гаджиев, Х.М.
подпись ФИО



ОДОБРЕНО

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Методической комиссией
по укрупненной
группе специальностей и
направлений


11.00.00 – Электроника, радиотехника и
системы связи

шифр и полное наименование

Юнусов С.К., к.т.н., доц.
Ф.И.О., уч. степень, ученое звание, подпись



Председатель МК



Гаджнев, Х.М.
Ф.И.О.

« 13 » 09 2018г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электродинамика и распространение радиоволн» является освоение студентами основ теории электромагнитного поля и ее главных радиотехнических приложений.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- Формирование у студентов знаний, умений, и навыков и, в итоге компетенций, позволяющих:
 - выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
 - учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности для анализа и решения базовых электродинамических задач;
- Формирование у студентов знаний, умений и навыков анализа физических процессов в различных электродинамических системах

Приобретенные студентами знания, умения и навыки, необходимы для разработки устройств, связанных с передачей, приемом и обработкой сигналов, а также для технологии изготовления и эксплуатации радиоэлектронных средств (РЭС)

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электродинамика и распространение радиоволн» относится к базовой части модуля Б1. Логической и методической основой данной дисциплины являются математика, физика, электроника, основы теории цепей, радиотехнические цепи и сигналы, электромагнитные поля и волны.

3. Для проверки знаний, умений и навыков обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Электродинамика и распространение радиоволн» и приобретенных ими при освоении предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

Контрольные вопросы входного контроля:

1. Дайте определение «функции» и «функционала»
2. Раскройте понятие «математическая модель»
3. Назовите основные параметры радиотехнических цепей и сигналов
4. Раскройте законы и параметры электрических полей
5. Назовите законы и параметры магнитных полей

6. Раскройте основные параметры и уравнения, описывающие электромагнетизм и электромагнитные поля
7. Векторы, операции векторного анализа: градиент, дивергенция, ротор
8. Теорема Остроградского-Гаусса и Стокса
9. Уравнение Гельмгольца
10. Что такое «однородная среда»?
11. Частотные диапазоны радиосигналов

4. Дисциплина «Электродинамика и распространение радиоволн» является основой для изучения следующих дисциплин:

Б1. Б. 21 – Устройства СВЧ и антенны

Б1. В. ОД. 9 – Устройства генерирования и формирования сигналов

Б1. В. ОД. 13 – Микроэлектронные устройства СВЧ

Б1. В. ОД. 15 – Устройства приема и обработки сигналов

Б1. В. ОД. 18 – Радиотехнические системы

5. Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины «Электродинамика и распространение радиоволн»

а) общепрофессиональные (ОПК):

- способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
 - способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- б) профессиональные (ПК):

- готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов (ПК-3)

6. В результате освоения дисциплины «Электродинамика и распространение радиоволн» обучающиеся на основе сформированных компетенций должны:

Знать: основные понятия электродинамики;

- математический аппарат электродинамических задач, основные уравнения электромагнитного поля, принципы электродинамики;
- классы электродинамических задач и методы для их решения;

- современные тенденции в развитии радиотехники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при анализе и решении базовых электродинамических задач;
- методики сбора и анализа информации для составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам исследований и разработок в области электродинамики различных радиотехнических структур.

Уметь: применять знания для выявления естественно-научной сущности проблем, возникающих при решении базовых электродинамических задач, привлекать для их решения методы соответствующего физико-математического аппарата;

- учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий для решения базовых электродинамических задач радиотехнического назначения;
- осуществлять поиск и анализ информации в области электродинамики, представленной в различных информационных источниках, для составления аналитических обзоров, отчетов по результатам исследований и разработок радиотехнических устройств различного назначения

Владеть: основными навыками решения базовых электродинамических задач, используя соответствующий физико-математический аппарат;

- навыками учета современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении базовых электродинамических задач радиотехнического назначения;
- навыками электродинамических расчетов, необходимых для составления аналитических обзоров, научно-технических отчетов по результатам исследований и разработок радиотехнических устройств.

7. Структура и содержание дисциплины « Электродинамика и распространение радиоволн»

7.1. Содержание дисциплины

№	Тема лекции и вопросы	№ недели	Виды учебной работы (час.)			Формы текущего контроля успеваемости в семестре, форма промежуточной аттестации
			ЛК	ПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1 Тема: Электромагнитное поле (ЭМП) и его параметры 1. Изучение ЭМП- предмет электродинамики. Движущиеся электрические заряды, сила Лоренца 2. Электрическое поле и его параметры 3. Магнитное поле и его параметры	1	2	2	2	Входной контроль
2	Лекция №2 Тема: Основные положения теории электрического поля 1. Ток проводимости. Дифференциальная форма закона Ома. 2. Закон сохранения заряда 3. Закон Гаусса	2	2	2	2	
3	Лекция №3 Тема: Законы электромагнетизма 1. Закон полного тока 2. Ток смещения 3. Законы электромагнитной индукции и неразрывности магнитных силовых линий	3	2	2	2	
4	Лекция №4 Тема: Электромагнитные свойства сред и материальные уравнения ЭМП 1. Свойства диэлектриков в электрическом поле. Вектор электрического смещения 2. Магнитные свойства материалов в магнитном поле. Вектор намагниченности 3. Материальные уравнения ЭМП. Поляризационный и сторонний токи	4	2	2	2	

5	<p>Лекция №5</p> <p>Тема: Первичные и вторичные источники ЭМП. Лемма Лоренца и принцип взаимности.</p> <p>1. Первичные источники ЭМП. Сторонние токи</p> <p>2. Вторичные источники ЭМП.</p> <p>3. Лемма Лоренца и принцип взаимности</p>	5	2	2	2	
6	<p>Лекция № 6</p> <p>Тема: Уравнения Максвелла</p> <p>1. Уравнения Максвелла в интегральной форме.</p> <p>2. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.</p> <p>3. Физический смысл уравнений Максвелла</p>	6	2	2	3	Контрольная работа 1-ой аттестации. ОПК-2,7; ПК-3
7	<p>Лекция № 7</p> <p>Тема: Волновой характер ЭМП. Уравнения Гельмгольца</p> <p>1. Физические принципы волнового процесса в непрерывной среде</p> <p>2. Математические основы волнового характера ЭМП</p> <p>3. Уравнения Гельмгольца для стационарных волновых процессов</p>	7	2	2	3	
8	<p>Лекция №8</p> <p>Тема: Энергетические соотношения в ЭМП</p> <p>1. Энергия электрического и магнитного полей. Полная энергия ЭМП</p> <p>2. Интенсивность процесса излучения ЭМП. Вектор Умова-Пойнтинга</p> <p>3. Теорема Умова-Пойнтинга</p>	8	2	2	2	
9	<p>Лекция №9</p> <p>Тема: Плоские электромагнитные волны (ЭМВ)</p> <p>1. Свойства волновых процессов</p> <p>2. Поляризация плоских гармонических ЭМВ</p> <p>3. Плоские ЭМВ в проводящей среде</p>	9	2	2	3	
10	<p>Лекция № 10</p> <p>Тема: Граничные условия для векторов ЭМП</p> <p>1. Постановка задачи</p> <p>2. Граничные условия для нормальных составляющих магнитного и</p>	10	2	2	2	

	электрического поля 3. Граничные условия для тангенциальных составляющих магнитного и электрического полей					
11	Лекция № 11 Тема: Направляемые ЭМВ 1. Падение плоской волны с параллельной и перпендикулярной поляризацией на проводящую плоскость 2. Классификация направляемых ЭМВ 3. Типы волн в волноводах	11	2	2	3	Контрольная работа 2-ой аттестации. ОПК-2.7; ПК-3
12	Лекция № 12 Тема: Характеристики направляемых ЭМВ 1. Характеристики поперечных ЭМВ 2. Характеристики электрических и магнитных ЭМВ 3. Стоячие и частично стоячие ЭМВ, коэффициенты отражения и стоячей волны	12	2	2	2	
13	Лекция № 13 Тема: Направляющие системы ЭМВ 1. Классификация волноводов 2. Прямоугольные и круглые волноводы 3. Линии передач с поперечной и поверхностной ЭМВ	13	2	2	3	
14	Лекция № 14 Тема: Электромагнитные колебания в объемных резонаторах 1. Электромагнитные колебательные системы 2. Прямоугольный объемный резонатор 3. Цилиндрический объемный резонатор	14	2	2	2	
15	Лекция № 15 Тема: Излучение ЭМВ. Элементарные излучатели 1. Постановка задачи 2. Элементарный электрический излучатель 3. Элементарный магнитный излучатель	15	2	2	3	
16	Лекция № 16 Тема: Распространение ЭМВ в атмосфере 1. Законы и принципы геометрической и	16	2	2	2	Контрольная работа 3-ей аттестации. ОПК-2.7; ПК-3

	волновой оптики 2. Распространение радиоволн в тропосфере 3. Распространение радиоволн в ионосфере					
17	Лекция № 17 Тема: ЭМВ в анизотропной среде 1. Постановка задачи 2. Физика анизотропии феррита 3. ЭМВ в намагниченном феррите	17	2	2	2	
Итого:		17	34	34	40	Экзамен (36час)

7.2. Содержание практических занятий

№	№ ЛК из РП	Наименование практического занятия	Кол-во час.	Реком.лит. и метод. разраб.
1	1	Элементы векторного анализа	2	1,2,5,11
2	2,3,4,5,6	Уравнения Максвелла	4	1-5,8-11,12
3	7,8	Стационарные ЭМП	2	1-5,8-11,12
4	7,8	Квазистационарные ЭМП	2	1-5,8-11,12
5	7,9	Плоские ЭМВ	2	1-5,8-11,12
6	10,11,12	Отражение и преломление ЭМВ	2	1-5,8-11,12
7	12,13	Волноводы	4	1-5,8-11,12
8	12,13	Поверхностные ЭМВ и замедляющие структуры	2	1-5,8-11,12
9	12,13	Линии передачи с Т-волной	2	1-5,8-11,12
10	13,14	Объемные резонаторы	4	1-5,8-11,12
11	15	Элементарные излучатели	4	1-5,8-11,12
12	16	Интерференция и дифракция ЭМВ	2	1-5, 6-9,11,13,14
13	17	Распространение ЭМВ в различных средах	2	1-5,8-12
Итого:			34	

7.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во час. из содер. дисц.	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	Элементы векторного анализа	4	1,2,5,11	Контр.
2	Уравнения Максвелла	3	1-5,8-11,12	работа, ОПК-2,7; ПК-3
3	Стационарные ЭМП	3	1-5,8-11,12	Контр.
4	Квазистационарные ЭМП	3	1-5,8-11,12	работа, ОПК-2,7; ПК-3
5	Плоские ЭМВ	3	1-5,8-11,12	Контр.
6	Отражение и преломление ЭМВ	3	1-5,8-11,12	работа, ОПК-2,7; ПК-3
7	Волноводы	3	1-5,8-11,12	Контр.
8	Поверхностные ЭМВ и замедляющие структуры	3	1-5,8-11,12	работа, ОПК-2,7; ПК-3
9	Линии передачи с Т-волной	3	1-5,8-11,12	Контр.
10	Объемные резонаторы	3	1-5,8-11,12	работа, ОПК-2,7; ПК-3
11	Элементарные излучатели	3	1-5,8-11,12	Контр.
12	Интерференция и дифракция ЭМВ	3	1-5, 6-9,11, 13,14	работа, ОПК-2,7; ПК-3
13	Распространение ЭМВ в различных средах	3	1-5,8-12	Контр.
	Итого:	40		работа, ОПК-2,7; ПК-3

8. Образовательные технологии

Процесс обучения по дисциплине «Электродинамика и распространение радиоволн» должен быть:

- Развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов в области методов оптимизации;
- Компетентностно-деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины.

На лекциях должны комбинироваться экстраактивная форма проведения, т.е. репродукция знаний только преподавателем в меньшем объеме аудиторных занятий (30-40%) и интерактивная форма проведения, т.е. режим диалоговых технологий студента и преподавателя, в большем объеме аудиторных занятий (60-70%). Эффективной интерактивной формой лекции предлагается проблемный метод ее проведения.

На практических, лабораторных занятиях, а также в курсовом проектировании рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, ролевые игры, методы матрицы идей, вживания в роль, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно-исследовательского метода обучения, т.е. студенты будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления, уже известные в теории оптимизации, но неизвестные студентам, применяя при этом методы научно-технического познания, изложенные выше.

Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция – дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

9. Контрольные задания, необходимые для оценки знаний умений и навыков обучаемых по дисциплине « Электродинамика и распространение радиоволн»

9.1. Контрольные вопросы текущих аттестаций

Контрольные вопросы 1-ой аттестации

1. Изучение ЭМП- предмет электродинамики. Движущиеся электрические заряды, сила Лоренца
2. Электрическое поле и его параметры
3. Магнитное поле и его параметры
4. Ток проводимости. Дифференциальная форма закона Ома.
5. Закон сохранения заряда
6. Закон Гаусса
7. Закон полного тока
8. Ток смещения
9. Законы электромагнитной индукции и непрерывности магнитных силовых линий
10. Свойства диэлектриков в электрическом поле. Вектор электрического смещения
11. Магнитные свойства материалов в магнитном поле. Вектор намагниченности
12. Материальные уравнения ЭМП. Поляризационный и сторонний токи
13. Первичные источники ЭМП. Сторонние токи
14. Вторичные источники ЭМП.
15. Лемма Лоренца и принцип взаимности

Контрольные вопросы 2-ой аттестации

1. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
2. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
3. Физический смысл уравнений Максвелла
4. Физические принципы волнового процесса в непрерывной среде
5. Математические основы волнового характера ЭМП
6. Уравнения Гельмгольца для стационарных волновых процессов
7. Энергия электрического и магнитного полей. Полная энергия ЭМП
8. Интенсивность процесса излучения ЭМП. Вектор Умова-Пойнтинга
9. Теорема Умова-Пойнтинга
10. Свойства волновых процессов
11. Поляризация плоских гармонических ЭМВ
12. Плоские ЭМВ в проводящей среде
13. Постановка задачи
14. Граничные условия для нормальных составляющих магнитного и электрического полей
15. Граничные условия для тангенциальных составляющих магнитного и электрического полей

Контрольные вопросы 3-ей аттестации

1. Падающие плоской волны с параллельной и перпендикулярной поляризацией на проводящую плоскость
2. Классификация направляемых ЭМВ
3. Типы волн в волноводах
4. Характеристики поперечных ЭМВ
5. Характеристики электрических и магнитных ЭМВ
6. Стоячие и частично стоячие ЭМВ, коэффициенты отражения и стоячей волны
7. Классификация волноводов
8. Прямоугольные и круглые волноводы
9. Линии передач с поперечной и поверхностной ЭМВ
10. Электромагнитные колебательные системы
11. Прямоугольный объемный резонатор
12. Цилиндрический объемный резонатор
13. Постановка задачи
14. Элементарный электрический излучатель
15. Элементарный магнитный излучатель

9.2. Контрольные вопросы промежуточной аттестации (экзамена)

1. Изучение ЭМП- предмет электродинамики. Движущиеся электрические заряды, сила Лоренца
2. Электрическое поле и его параметры
3. Магнитное поле и его параметры
4. Ток проводимости. Дифференциальная форма закона Ома.
5. Закон сохранения заряда
6. Закон Гаусса
7. Закон полного тока
8. Ток смещения
9. Законы электромагнитной индукции и неразрывности магнитных силовых линий
10. Свойства диэлектриков в электрическом поле. Вектор электрического смещения
11. Магнитные свойства материалов в магнитном поле. Вектор намагниченности
12. Материальные уравнения ЭМП. Поляризационный и сторонний токи
13. Первичные источники ЭМП. Сторонние токи
14. Вторичные источники ЭМП.
15. Лемма Лоренца и принципы взаимности
16. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
17. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
18. Физический смысл уравнений Максвелла
19. Физические принципы волнового процесса в непрерывной среде
20. Математические основы волнового характера ЭМП
21. Уравнения Гельмгольца для стационарных волновых процессов
22. Энергия электрического и магнитного полей. Полная энергия ЭМП
23. Интенсивность процесса излучения ЭМП. Вектор Умова-Пойнтинга

24. Теорема Умова-Пойнтинга
25. Свойства волновых процессов
26. Поляризация плоских гармонических ЭМВ
27. Плоские ЭМВ в проводящей среде
28. Постановка задачи
29. Граничные условия для нормальных составляющих магнитного и электрического полей
30. Граничные условия для тангенциальных составляющих магнитного и электрического полей
31. Наделение плоской волны с параллельной и перпендикулярной поляризацией на проводящую плоскость
32. Классификация направляемых ЭМВ
33. Типы волн в волноводах
34. Характеристики поперечных ЭМВ
35. Характеристики электрических и магнитных ЭМВ
36. Стоячие и частично стоячие ЭМВ. коэффициенты отражения и стоячей волны
37. Классификация волноводов
38. Прямоугольные и круглые волноводы
39. Линии передач с поперечной и поверхностной ЭМВ
40. Электромагнитные колебательные системы
41. Прямоугольный объемный резонатор
42. Цилиндрический объемный резонатор
43. Постановка задачи
44. Элементарный электрический излучатель
45. Элементарный магнитный излучатель
46. Законы и принципы геометрической и волновой оптики
47. Распространение радиоволн в тропосфере
48. Распространение радиоволн в ионосфере
49. Постановка задачи
50. Физика анизотропии феррита
51. ЭМВ в намагниченном феррите

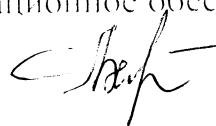
9.3 Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний

1. Электромагнитное поле (ЭМП) и его параметры
2. Основные положения теории электрического поля
3. Законы электромагнетизма
4. Электромагнитные свойства сред и материальные уравнения ЭМП
5. Первичные и вторичные источники ЭМП. Лемма Лоренца и принцип взаимности.
6. Уравнения Максвелла
7. Волновой характер ЭМП. Уравнения Гельмгольца
8. Энергетические соотношения в ЭМП
9. Плоские электромагнитные волны (ЭМВ)
10. Граничные условия для векторов ЭМП
11. Направляемые ЭМВ
12. Характеристики направляемых ЭМВ

13. Направляющие системы ЭМВ
14. Электромагнитные колебания в объемных резонаторах
15. Излучение ЭМВ. Элементарные излучатели
16. Распространение ЭМВ в атмосфере
17. ЭМВ в анизотропной среде

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Зав. библиотекой



Электронный ресурс

№	Виды занятий	Электронный источник информации
Основная литература		
1	ЛК, ПЗ, СРС	Петров Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. Доступ: www.iprbooksshop.ru
2	ЛК, ПЗ, СРС	Боков Л.А. Электродинамика и распространение радиоволн. - Томск: ТУСУР, 2013. Доступ: www.iprbooksshop.ru
3	ЛК, ПЗ, СРС	Нимшинов Ю.В. Техническая электродинамика. - М.: Радио и связь, 2002. Доступ: www.iprbooksshop.ru
4	ЛК, ПЗ, СРС	Фальковеккий О.И. Техническая электродинамика. - СПб, Изд. «Лань», 2009. Доступ: www.e.lanbook.com
5	ЛК, ПЗ, СРС	Баскаков С.И. Электродинамика и распространение радиоволн. - М.: ВНИИ, 1992. Доступ: http://www.studmed.ru , radabum.com
Дополнительная литература		
6	ЛК, ПЗ, СРС	Андрусевич Л.К. Электродинамика и распространение радиоволн. - Красноярск: СГУТинИ, 2009. Доступ: http://www.iprbooksshop.ru/13969.html . ЭБС "IPRtools"
7	ЛК, ПЗ, СРС	Муромцев Д.Ю. Электродинамика и распространение радиоволн. - Табатов: ПГУ, 2012. Доступ: www.iprbooksshop.ru

Библиотечный фонд

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая литература, интернет-ресурсы	Автор (ы)	Год издания	Кол-во изданий	
					В библиотечном фонде	На кафедре
8	ЛК, ПЗ, СРС	Основная литература Электродинамика распространение радиоволн	И Марков Г.М.	М., ВНИИ, 1979	3	1
9	ЛК, ПЗ, СРС	Электродинамика распространение радиоволн	И Никольский В.В.	М., Наука, 1973	4	1

10	ЛК, ПЗ, СРС	Основы электродинамики	Баскаков С.И.	М., Радио, 1973 Радыbum.com	2	1
11	ПЗ, СРС	Сборник задач по курсу «Электродинамика и распространение радиоволн»	Баскаков С.И.	М., ВШ, 1981	6	1
12	ЛК, ПЗ, СРС	Дополнительная литература Электродинамика и техника СВЧ	Григорьев А.Д.	М., ВШ, 1990	15	1
13	ЛК, ПЗ, СРС	Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн	Под ред. Ерохина Е.А.	М., Горячая линия-Телеком, 2007	15	1
14	ЛК, ПЗ, СРС	Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн	Нефедов Е.И.	М., Академия, 2008	15	1

II. Материально - техническое обеспечение дисциплины «Электродинамика и распространение радиоволн»

Для проведения аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов имеются компьютерные классы и Интернет – центр с доступом к сети. Дисциплина обеспечена учебно – лабораторным оборудованием, требуемым для видов учебной работы согласно рабочему учебному плану специальности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.01 Радиотехника, профиль – Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Рецензент от выпускающей кафедры РТиМ по направлению

по имени



(ФИО)

Темиров А. Т.